

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-250066

(43) 公開日 平成4年(1992)9月4日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/175			
	2/18			
	2/185			
		8703-2C	B 4 1 J 3/04	1 0 2 Z
		8703-2C		1 0 2 R

審査請求 未請求 請求項の数16(全 47 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-4400

(22) 出願日 平成3年(1991)1月18日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 沼田 靖宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 小坂橋 規文

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 高柳 義章

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 丸島 備一

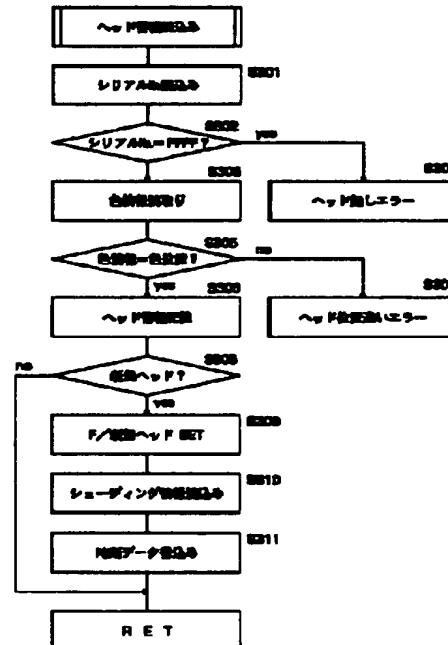
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【目的】 記録ヘッド交換後の記録の最適化を自動的に行うことの可能なインクジェット記録装置を提供すること。

【構成】 記録ヘッドにシリアル番号を持たせておくことで、ヘッドの交換されたことを検知する(ステップS308)。ヘッドが交換されると、記録ヘッドから読出したヘッド特性情報(色情報、シェーディング情報等)を格納する(ステップS310)ので、ユーザによる操作を必要とすることなく、自動的に記録ヘッド交換後の記録の最適化を図ることができる。また、ヘッドが交換されると、自動的にヘッドの回復動作を実行させるので、ユーザによる操作を必要とすることなく、記録ヘッド交換後の記録の最適化を容易に図ることが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 交換可能な記録ヘッドを用いて記録を行うインクジェット記録装置において、記録ヘッドが交換されたことを検知する検知手段と、前記記録ヘッドに対して回復動作を行う回復手段と、前記検知手段により記録ヘッドの交換を検知した時、前記回復手段に回復動作を実行させる回復制御手段とを具備したことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記回復制御手段は、前記検知手段が交換を検知したとき前記回復手段に交換時特有の回復動作を実行させることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記交換時特有の回復動作は、交換した記録ヘッドに対する空吐出数、交換していない記録ヘッドに対する空吐出数より多いことを特徴とする請求項2記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記検知手段は、本体ハードウェアチェック直後に記録ヘッドが交換されたことを検知することを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記記録ヘッドは、インクを収容するインクタンクを一体的に有することを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記記録ヘッドは、インクを吐出する複数の吐出口と、対応する吐出口毎に設けられ、インクに熱による状態変化を生起させ該状態変化に基づいてインクを前記吐出口から吐出させて飛翔的液滴を形成する熱エネルギー発生手段とを有したことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 交換可能で、ヘッド特性情報を有する記録ヘッド用いて記録を行うインクジェット記録装置であって、前記記録ヘッドが交換されたことを検知する検知手段と、前記記録ヘッドから読出したヘッド特性情報を格納する記憶手段と、この記憶手段に格納されたヘッド特性情報に基づく駆動信号を前記記録ヘッドに出力する駆動手段と、前記検知手段により記録ヘッドの交換を検知した時、前記記憶手段に前記記録ヘッドから読出したヘッド特性情報を格納する読出し制御手段とを具備したことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項8】 前記記録ヘッドは、前記ヘッド特性情報と共にヘッド識別情報を有し、前記検知手段は、前記記録ヘッドのヘッド識別情報に基づいて記録ヘッドが交換されたことを検知することを特徴とする請求項7記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】 前記検知手段は、本体ハードウェアチェック直後に記録ヘッドが交換されたことを検知することを特徴とする請求項7記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】 前記読出し制御手段は、本体ハードウェアチェック直後に前記記憶手段に前記記録ヘッドから読出したヘッド特性情報を格納することを特徴とする請求項7記載のインクジェット記録装置。

【請求項11】 前記記録ヘッドはROMを有し、このROMに前記ヘッド特性情報を格納したことを特徴とする請求項7記載のインクジェット記録装置。

【請求項12】 前記記憶手段は、バックアップRAMであることを特徴とする請求項7記載のインクジェット記録装置。

【請求項13】 前記記録ヘッドは、インクを収容するインクタンクを一体的に有することを特徴とする請求項7記載のインクジェット記録装置。

【請求項14】 前記記録ヘッドは、ヘッド温度を測定する温度センサを有することを特徴とする請求項13記載のインクジェット記録装置。

【請求項15】 前記ヘッド特性情報は、少なくともインク色識別情報、濃度補正情報、温度センサ特性識別情報、駆動電流パルス幅を含むことを特徴とする請求項7記載のインクジェット記録装置。

【請求項16】 前記記録ヘッドは、インクを吐出する複数の吐出口と、対応する吐出口毎に設けられ、インクに熱による状態変化を生起させ該状態変化に基づいてインクを前記吐出口から吐出させて飛翔的液滴を形成する熱エネルギー発生手段とを有したことを特徴とする請求項7記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、交換可能な記録ヘッドを用いるインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、パソコンやワードプロセッサ等のOA機器が広く普及している。これらの機器で入力された情報を出力する方式の一つとして、インクを吐出して被記録材に付着させることで所望の記録を得るインクジェット記録法がある。これは、複数の吐出口を備えたインクジェットヘッドを用いるもので、機械的あるいは熱的なエネルギーを利用して吐出口からインクを飛翔させることによって被記録材に付着させ、記録を行う。

【0003】 このような記録法は、特にカラー画像読み取り装置やカラービデオ装置などに接続され、カラー写真やカラー原稿の再生を行う記録装置に適用される要求が高まっている。この要求から、複数のインクを使用して行うカラーインクジェット記録装置の開発が盛んになされている。このようなカラー記録にあつては、中間調（ハーフトーン）画像の記録が要求されるとともに、高精細のカラー画像記録が要望されている。

【0004】 これらの要望を満足するためには、複数の吐出口すべてを同一径とすること、あるいは形成された吐出口の方向性が等しいこと、さらには吐出圧をまったく一定とすること等が要求される。

【0005】 しかしながら、インクジェット記録ヘッドは現状において、構造あるいは製造上の特徴からヘッド固有の吐出口間のばらつき、あるいは熱エネルギーを利

3

用するタイプのヘッドでは抵抗値の差異がわずかではあるが発生してしまう。

【0006】このようなヘッドからインクを吐出させると、これらのファクターが相乗的に影響し、ヘッドの吐出口間及びヘッド間のインク吐出量のばらつきや、吐出よれなどを発生することになる。このような吐出状態では、特にハーフトーン記録画像で濃度むらが目立ち、高精細画像記録の要求に十分対応することができなかった。

【0007】この要求を満たすために、インクジェットヘッドの製造時にヘッド個々の濃度むら等に関するデータを測定する。この測定に基づき、ヘッドの駆動条件や画像処理を行う場合の諸特性を補正するための補正データを、あらかじめ半導体メモリ（例えばROM）等の記憶装置に書込んで製品に搭載して吐出制御を行い、前述の問題を改善する方法が提案されている。

【0008】一方、装置の低価格、高記録品位を目指して、記録ヘッド部とインクタンク部とを一体化し、装置に対して交換可能としたタイプの記録ヘッドカートリッジが提案されている。このようなタイプのヘッドでは、装置本体とカートリッジとの整合性（マッチング）をあらかじめ行うことができない。そこで、前述のヘッド特性を記憶した半導体メモリをカートリッジに備える構成とすることが提案されている。

【0009】また、上述した交換可能な記録ヘッドはインクタンクと一体となったカートリッジであるので、運搬時のショックや環境の変化等により、記録ヘッドの特性が劣化することがある。このため新しい記録ヘッドに交換したとき、記録装置側では記録ヘッドの再生をするため、回復動作を行う必要がある。

【0010】さらに、カラー記録装置においては、一般にシアン、イエロー、マゼンタ、ブラックなどの複数色の記録ヘッドが必要になるため、交換可能な記録ヘッドを用いる場合には、記録ヘッドの誤装着を防止する必要がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来のインクジェット記録装置においては、記録ヘッドを交換した場合、記録ヘッドを使用する前に、ユーザーがマニュアルで記録ヘッドの回復動作を行っている。このため、ユーザは記録ヘッドの交換に加えて、回復操作を行わなければならない、操作性の向上が望まれる。また、記録ヘッドの交換時にユーザが回復操作を忘れた場合、最適な記録を行うことができなくなってしまう。同様に、補正データを記憶している記憶装置を有する記録ヘッドを交換した場合、装置本体が記録ヘッドに最適な駆動を行うため、ユーザは上記補正データを装置本体に読み込ませる操作を行う必要がある。

【0012】以上のように、交換可能な記録ヘッドを交換した場合、最適な記録を行うためにはユーザによる操

4

作が不可欠であり、操作性の向上が望まれる。

【0013】本発明は、上述の問題を解決するためになされたもので、記録ヘッド交換後の記録の最適化を容易に図ることの可能なインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明のインクジェット記録装置は、交換可能な記録ヘッドを用いて記録を行うインクジェット記録装置において、記録ヘッドが交換されたことを検知する検知手段と、前記記録ヘッドに対して回復動作を行う回復手段と、前記検知手段により記録ヘッドの交換を検知した時、前記回復手段に回復動作を実行させる回復制御手段とを具備したことを特徴とする。

【0015】また、本発明のインクジェット記録装置は、交換可能で、ヘッド特性情報を有する記録ヘッドを用いて記録を行うインクジェット記録装置であって、前記記録ヘッドが交換されたことを検知する検知手段と、前記記録ヘッドから読出したヘッド特性情報を格納する記憶手段と、この記憶手段に格納されたヘッド特性情報に基づく駆動信号を前記記録ヘッドに出力する駆動手段と、前記検知手段により記録ヘッドの交換を検知した時、前記記憶手段に前記記録ヘッドから読出したヘッド特性情報を格納する読出し制御手段とを具備したことを特徴とする。

【0016】

【作用】上記構成によれば、記録ヘッドが交換されたことを検知手段が検知すると、回復制御手段が回復手段に回復動作を実行させるので、ユーザによる操作を必要とすることなく、記録ヘッド交換後の記録の最適化を容易に図ることが可能となる。

【0017】また、記録ヘッドが交換されたことを検知手段が検知すると、読出し制御手段が記憶手段に記録ヘッドから読出したヘッド特性情報を格納するので、ユーザによる操作を必要とすることなく、記録ヘッド交換後の記録の最適化を容易に図ることができる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照して詳細に説明する。

【0019】図1～3は本発明の一実施例であるインクジェット記録装置のメイン制御を示すフローチャートであり、図1～3を用いてメイン制御の概要を説明する。

【0020】電源ONされて、装置はステップS1で装置のイニシャルチェックを行う。このチェックは本装置のROMとRAMのチェック、つまり、プログラムやデータをチェックして装置が正常に動作できるか確認するものである。ステップS2で温度センサー回路の補正値を読み込む。ステップS3で初期ジャムチェックをする。この実施例では、前ドアが閉じられたときもステップS3で初期ジャムチェックをする。ステップS4

で、次のステップにおいて記録ヘッドの情報を読むに当たって必要な装置側のチェックを行う。ステップS5で、記録ヘッドに内蔵されているROMのデータを読み込む。次に、ステップS6でインシャルデータ設定をする。

【0021】ステップS7で初期20℃温調をスタートし、ステップS8で回復動作判断[1]（電源ON時に吸引回復動作を行うかどうかの判断）を行う。以上までがウエイト状態までのシーケンスフロー説明である。

【0022】次に、スタンバイ状態のシーケンスフロー説明を行う。ステップS9で20℃温調を行い、ステップS10でスタンバイ空吐出を行う。ステップS11で給紙無しか調べる。給紙無しならばステップS21へ進む。ステップS12でクリーニングボタンが押されたかチェックし、押されていたら、ステップS13でクリーニング動作を行う。ステップS14でRHSボタンが押されていたれば、ステップS15でRHSモードフラグをセットする。ここで、RHSとは記録ヘッドの濃度むらを補正するヘッドシェーディング処理をいい、印字したパターン濃度むらを読み取り部（リーダー）によって読み取り、濃度むらを補正する。

【0023】ステップS16で手差し給紙された場合は、ステップS17で手差しフラグをセットし、コピー開始シーケンスであるステップS22へと進む。ステップS18でOHPボタンがONされれば、ステップS19でOHPモードフラグをセットし、ONされていなければステップS20でOHPモードフラグをリセットする。ステップS21でコピーボタンが押されれば、コピー開始シーケンスであるステップS22へと進む。一方、押されていなければステップS9へ戻る。ステップS13で、クリーニング動作が終了したときもステップS9へ戻る。

【0024】次に、コピーシーケンスの説明を行う。ステップS22で機内昇温を抑えるファンを回転させ、ステップS23で25℃温調をスタートする。ステップS24で給紙無しか調べ、給紙無しならばステップS25で空吐出[1]（N=100）を行い、ステップS29へ進む。ここで、Nは空吐出の回数を示す。ステップS26で回復動作判断[2]（給紙前に吸引回復動作を行うかどうかの判断）をし、次のステップS27で給紙をする。ステップS28で紙幅、紙種検知動作を行う。ステップS29で画像移動をするか調べ、画像移動を行うならばステップS30の副走査移動（用紙移動）を行い、画像移動をしないならばステップS31へ進む。ステップS31で書き込みヘッドの温度が25℃以上になっているか調べる。25℃以上になっているならばステップS32で回復動作判断[3]（非キャッピング状態でのインクの蒸発量に基づいて、回復動作を行うかどうかの判断）をし、ステップS33で1ライン分の記録動作を行う。その後、ステップS34で回復動作判断[6]

（ワイピングタイミングに基づいて、回復動作を行うかどうかの判断）を行い、ステップS35で用紙搬送する。

【0025】ステップS36では記録動作が終了したか調べる。終了していれば、印字枚数等のデータをヘッドのROMに書き込んだ後、ステップS37へ進む。終了していなければステップS31へ戻る。ステップS37ではスタンバイ状態へ移るかどうか調べ、スタンバイ状態移行ならばステップS38へ進む。

【0026】ステップS38以降は、排紙動作及び1枚印字後の回復動作判断[4]（印字泡の除去、液室内気泡の除去、異常高温時の冷却、回復）を行うルーチンである。ステップS38では排紙動作の有無を調べる。排紙動作がなければ、ステップS39、S40、S41で45℃以下に下がるのを待ち、2分以内に下がらなければステップS42で異常を停止する。45℃以下になれば、ステップS50でワイピング動作をし、ステップS43で空吐動作（N=50）をして、次のステップS48でキャッピングをする。排紙動作があればステップS44で排紙動作をする。ステップS45で連続印字か調べ、連続印字ならばステップS47の回復動作判断[4]の後、ステップS24へと戻る。連続印字でなければ、ステップS46の回復動作判断[4]を行い、判断後に、排紙無しの場合と同様にステップS48でキャッピングを行う。そして、ステップS49でファンを停止してステップS9へと戻り、コピー動作終了となる。

【0027】図4は、ステップS3の初期ジャムチェックルーチンの詳細を示すフローチャートである。このルーチンは電源ON直後のジャム検知である。ステップS201からステップS204において、それぞれ給紙センサー、排紙センサー、紙罨き検知センサー、紙幅センサーによって、記録用紙等が搬送路中やキャリッジ近くにないかを調べる。あれば、ジャムと判断して警告を発し、なければ、メインフローに戻る。

図5は、ステップS5のヘッド情報読み込みルーチンの詳細を示すフローチャートである。ステップS301で書き込みヘッドの持つヘッド固有のシリアルNoの読み込みをし、そのシリアルNoの値がFFFFFHか調べる（ステップS302）。シリアルNoがFFFFFHならば、ステップS304でヘッドなしと判断してエラーとなる。シリアルNoがFFFFFHでなければ、ステップS303でヘッドのもつ色情報を読み取る。ステップS305で、そのヘッドが色ごとに指定されている正規の位置に装着されているかを色情報から調べ、正しく装着されていればステップS306へ、誤装着していればステップS307へ進む。

【0028】ステップS306では残りのヘッド情報（印字パルス幅、温度センサー補正值、印字枚数、ワイピング回数等）を読み取り記憶する。ステップS308では、装着されている書き込みヘッドが新しいものか

を、ヘッドのシリアルNoを比べることにより調べる。ヘッドのシリアルNoは常にバックアップRAMに保存しており、ヘッドから読み込んだデータと比較することができる。両者の値が異なれば新規ヘッドが装着され、値が等しければヘッドは交換されていないと判断できる。本実施例ではBk、C、M、Yの色についてそれぞれおこなう。新規のヘッドでなければヘッド情報読み込みルーチンは終了である。新規のヘッドであれば、ステップS309で新規のヘッド情報を装置内のメモリに記憶し、新規ヘッドが装着されていることを示すフラグ（またはデータ）をメモリにセットする。次に、ステップS310で書き込みヘッドのHSデータ（シェーディング情報）を読み込み、ステップS311でこの新規ヘッドが使用開始した時刻を装置内の時計からヘッド内不揮発メモリに書き込み、ヘッド情報読み込みルーチンを終了する。

【0029】次に、印字過程での回復動作（吸引・空吐出・ワイピング）について説明する。（回復動作判断【1】）図6はステップS8の回復動作判断【1】のルーチンの詳細を示すフローチャートである。ステップS501で記録装置に新しい記録ヘッドが装着されているか調べ、新規ヘッドが装着していればステップS502の回復動作【6】（新カートリッジ吸引回復）へ進む。その後、ステップS514のインク残量検知へ進み、回復動作判断【1】を終了する。

【0030】新規ヘッドが装着してなければ、ステップS503で記録ヘッドがキャッピングされていたか調べる。キャッピングしていればステップS505へ、キャッピングしていなければステップS504で1時間以上キャッピングしていなかったか調べる。キャッピングをせずに1時間放置するとヘッドのノズルが増粘するため、回復動作が必要である。非キャッピング状態が1時間以内であればステップS505へ進む。ステップS505では装置を動作させていて、最後に吸引動作をしてから3日過ぎているか調べ、3日過ぎていれば回復動作が必要である。ステップS506では装置を動作させていて、最後に空吐動作をしてから10日過ぎているか調べ、10日過ぎていれば回復動作が必要である。以上のどれかの条件が揃った場合、ステップS507の回復動作【3】（タイマー吸引回復）へ進む。

【0031】ステップS508で、ヘッド温度が45℃以上（異常高温）ならばステップS509でファンを回転し、ステップS510の異常高温チェックへと進む。異常高温チェック終了後はステップS511でファンを停止して、ステップS512へ進む。45℃以下ならば直接ステップS512へと進む。ステップS512はインクの不吐出を検知する不吐検知動作である。その後、ステップS513で、キャッピングを行う。ステップS514でインク残量検知を行い、回復動作判断【1】のルーチンを終わる。

【0032】（不吐出検知動作）図7は、S512の不吐出検知動作ルーチンの詳細を示すフローチャートである。ステップS601で温度/PWM制御を停止して、ステップS602でヘッド温度の安定待ちを行う。ステップS603で動作前のヘッド温度を測定をし、ステップS604で短パルス加熱を行う。この短パルス加熱とは、吐出しない程度の小さな駆動パルス幅にて加熱を行うことをいう。これはステップS605で空吐出【5】を行う（N=2000、PWM制御をせず、パルス幅固定のダブルパルスで行う）。ステップS606で動作後のヘッド温度を測定し、ステップS607で動作前後のヘッド温度上昇値を判断する。もし、ヘッド温度上昇値が所定値を超えているならば、記録ヘッドが不吐出してしていると判断し、ステップS608の回復動作【7】（不吐出検知吸引回復）へ、不吐出でなければステップS609に進んで空吐出【4】を2000発する。

【0033】ここで、不吐出検知方法について説明する。本方法はヘッドの吐出状態が正常に行われているかどうかを検知する方法であるが、本装置本体においては特に電源ON時に行う。

【0034】まず、本方法の原理について説明する。本記録では熱エネルギーによりインクを吐出させる。その際発生する熱の大部分は、吐出するインク滴と共にヘッドの外へ出て行く。そのため駆動の際のかかなりの大きさの熱エネルギーが発生するにもかかわらず、ヘッドの温度はそれほど上昇しない。しかしながら、一部のノズルが吐出しない状態（不吐出）があると、発生するエネルギーがインク滴と共に外部に出て行かないため、正常な場合に比べて、ヘッド温度がより上昇する。そこで、ある一定の発数の吐出の後でヘッドの温度を温度センサーにより検知し、上昇温度が基準の値を超えたら不吐出があったとみなす。

【0035】具体的には、まず、サブヒーターによるヘッドの温調をやめ、ヘッド温度を測定しメモリする。次に、短パルス加熱を行う。これは吐出しない程度の小さな駆動パルス幅をノズル内ヒーターに加えることで、ノズル部の増粘しているインクの粘度を低下させるものである。駆動法はダブルパルスで行い、プレパルスもメインパルスも1μsecの固定パルスとして、連続的に駆動させる。次に、4KHzの空吐出を2000発行う。ここでの駆動法はPWM制御を行わず、固定値によるダブルパルスとする。これは、不吐検知の際のヘッドに与える熱エネルギーを一定にするためである。最後に、ヘッドの温度を測定し、上昇温度を計算し、この値が基準値に対して大きければ、ヘッドに不吐出があると検知する。

【0036】（異常高温チェック）図8はステップS510の異常高温チェックルーチンの詳細を示すフローチャートである。ステップS701で3回吸引動作カウンタセット、ステップS702で2分タイマーセットし

た後、ステップS703で記録ヘッドの温度が45℃以上あるか調べる。温度が45℃以上あればステップS705に進み、温度が45℃未満であればステップS704で回復動作[9]をする。

【0037】ステップS705では記録ヘッドの温度が60℃以上あるか調べる。温度が60℃以上あれば、ステップS706で本装置が吸引動作を3回以上したか調べ、吸引動作が3回未満の場合ステップS707で本装置は回復動作[8]（高温印字吸引回復）を行う。その後、ステップS708で3回吸引動作カウンタを減算し、ステップS709で約20秒ウエイトする。このウエイトをすることで、高温になっているヘッド温度が下がるのを待つ。ステップS706で本装置が吸引動作を3回以上した場合、及び2分以上45度から下がらない場合（ステップS710）には、ステップS711で本装置は異常停止をする。

【0038】（回復動作判断[2]）図9はステップS26の回復動作判断[2]ルーチンの詳細を示すフローチャートである。ステップS801では、本装置が回復動作してから3日以上印字しているか調べ、3日以上印字していればステップS802の手差しチェックをする。手差しでなければ、ステップS806で回復動作[3]をする。その後、ステップS807でインク残量検知を行い、回復動作判断[2]ルーチンを終了する。手差しであれば、ステップS804で手差しを解除して回復動作[3]（ステップS805）をし、メインルーチンのステップS9の20度温度調へ戻る。

【0039】ステップS801にて吸引して3日未満であれば、ステップS803で空吐出[1]（N=100）を行い回復動作判断[2]ルーチンを終わる。

【0040】（回復動作判断[3]）図10はステップS32の回復動作判断[3]ルーチンの詳細を示すフローチャートである。ステップS901で給紙直後か判断し、給紙直後ならば、カセット給紙と手差し給紙とで、空吐出の発数を変えて行う。つまり、空吐出[1]の発数をカセットでは10発、手差しでは15発とする（ステップS902、S903、S904）。その後、空吐カウンタとワイピングカウンタとをリセットする（ステップS905、S906）。

【0041】給紙直後でない場合、ステップS907で空吐カウンタがN回（本実施例ではN=2）かどうか調べる。N回ならステップS908で空吐出を5発し、カウンタをリセット（ステップS909）して、回復動作判断[3]ルーチンを終わる。カウンタがNでなければ、ステップS910でカウンタを加算して終了する。

【0042】（回復動作判断[6]）図11はステップS34の回復動作判断[6]ルーチンの詳細を示すフローチャートである。ステップS1001でワイピングがM回（本実施例ではM=10）かどうか調べる。M回な

らステップS1002でワイピング動作を行い、空吐出[1]を100発行した後、カウンタをリセットして（ステップS1003、1004、1005）、回復動作判断[6]ルーチンを終わる。カウンタがMでなければ、カウンタを加算して終わる。

【0043】（回復動作判断[4]）図12はステップS47の回復動作判断[4]ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【0044】ステップS1101で印字中の温度が50℃より高いか、または印字後45℃を越えたかにより（ステップS1102）、ステップS1103の異常高温CHECKへと進む。ステップS1104で枚数カウンタが10枚かどうか調べ、10枚なら回復動作[4]（印字後吸引回復）をする（ステップS1105）。10枚でなければステップS1106でワイピングを行い、空吐出[2]（N=50）を行い（ステップS1107）、回復動作判断[4]を終える。

【0045】（タイマー吸引回復）図13はタイマー吸引回復（回復動作[3]）ルーチンの詳細を示すフローチャートである。この回復モードの目的は、吸引回復動作が行われない状態が長い間続いた場合、ヘッドの液室内のインクが増粘し、さらにヘッドの液室内に気泡が発生し増大することで正常な吐出ができなくなる場合があるため、それを防止することである。そのため、最終吸引後のある一定時間、空吐出後の一定時間、及び非キャップ状態で一定時間経過したことを判断して行う回復動作である。

【0046】ポンプにより吸引を行うことで液室内の気泡を除去し、増粘インクを排除する。さらに吸引と同時に吐出を行う。これは吸引のみで発生する負圧に対して、吐出の際に瞬間的な負圧が加わるため液室内の気泡の除去を容易にしている。さらに吐出の際の気泡を発生させる手段として電気熱変換体が駆動されるため、各液路部のインク温度が上昇し粘度を低下させ、かつ表面張力を低下させるため、一層液路内の流路抵抗が小さいものとなり気泡の除去がさらに容易なものとなる。具体的には、チューブポンプによりある程度の大きさの負圧をヘッドの液室内に発生させ、最大負圧が発生したと同時に各ノズルを最大駆動周波数で吐出させる。ただし、ノズル列の端部側においては液室内のインクの流れが悪いためインクの濃度が高くなるため、中央に比べて吐出発数を多くすることで回復後の印字で各ノズルの濃度を一定にしてインク増粘による濃度むらを防止する。吸引圧はそのポンプの最大圧に設定した。吸引保持時間は2.5秒でその時の吸引量は0.17g程度である。吐出数は中央部で1000発、端部で3000発とした。吸引後はゴムブレードによりヘッドのオリフィス面をワイピングし、その後、空吐出を行う。

【0047】（印字後吸引回復）図14は印字後吸引回復（回復動作[4]）ルーチンの詳細を示すフローチャ

ートである。この回復モードの目的は、印字動作状態が長い間続いた場合、吐出によりヘッドの液室内に気泡が発生し増大することで正常な吐出ができなくなる場合があるため、それを防止することである。そのため、最終吸引後からのある一定枚数の印字後に行う回復動作である。

【0048】ポンプにより吸引を行うことで液室内の気泡を除去する。さらに吸引と同時に吐出を行う。これは吸引のみで発生する負圧に対して吐出の際に瞬間的な負圧が加わるため、液室内の気泡の除去を容易にしている。特に、印字直後に行うため各液路部のインク温度が上昇し粘度が低下しており、かつ表面張力も低下しているため、液路内の流路抵抗が小さく気泡の除去がさらに容易なものとなる。

【0049】具体的には、チューブポンプによりある程度の大きさの負圧をヘッドの液室内に発生させ、最大負圧が発生したと同時に各ノズルを最大駆動周波数で吐出させる。吸引圧はそのポンプの最大圧より小さめに設定した。これは、印字直後であるためインクの粘度が小さく、ポンプの圧力を大きくしなくとも十分気泡をとることが可能であり、また必要以上にインク消費量を増やさずにすむためである。吸引保持時間は2.5秒でその時の吸引量は0.12g程度である。吐出数は各ノズル共100発とした。吸引後はゴムブレードによりヘッドのオリフィス面をワイピングし、その後、空吐出を行う。

【0050】(新カートリッジ吸引回復) 図15は、新カートリッジ吸引回復(回復動作[6])ルーチンの詳細を示すフローチャートである。この回復モードの目的は、パッケージから取り出された新しいカートリッジが本体に装着された場合、各種物流の環境等によってヘッドの液室内のインクが増粘し、さらにヘッドの液室内に気泡が発生し増大することで、正常な吐出ができなくなる場合が想定されるため、それを防止することである。そのため、新カートリッジが本体に装着されたことが認識されたときに行う回復動作である。

【0051】ポンプにより吸引を行うことで液室内の気泡を除去し、増粘インクを排除する。さらに吸引と同時に吐出を行う。これは、吸引のみで発生する負圧に対して、吐出の際に瞬間的な負圧が加わるため液室内の気泡の除去を容易にしている。さらに吐出の際の気泡を発生させる手段として電気熱変換体が駆動されるため、各液路部のインク温度が上昇して粘度を低下させ、かつ表面張力を低下させるため、一層液路内の流路抵抗が小さいものとなり、気泡の除去がさらに容易なものとなる。また、最悪の場合、通常の回復時に比べて、ノズルや液室内部の増粘は著しいものとなるため、吸引と同時に吐出は通常の回復モードに比べて多く設定してある。

【0052】具体的には、図59のチューブポンプをヘッドキャッピング状態で加圧コロを(K)位置より回転を開始し、(L)位置までチューブを加圧する事によ

り、ある程度の大きさの負圧をヘッドの液室内に発生させ、最大負圧が発生したと同時に各ノズルを最大駆動周波数で吐出させる。ただし、ノズル列の端部側においては液室内のインクの流れが悪くインクの濃度が高くなるため、中央に比べて吐出発数を多くすることで回復後の印字で各ノズルの濃度を一定にしてインク増粘による濃度むらを防止する。吸引圧はそのポンプの最大圧に設定した。吸引保持時間は2.5秒でその時の吸引量は0.17g程度である。吐出数は中央部で2000発、端部で6000発とした。吸引後はゴムブレードによりヘッドのオリフィス面をワイピングし、その後、空吐出を行う。

【0053】(不吐出検知吸引回復) 図16は不吐出検知吸引回復(回復動作[7])ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【0054】(高温印字後吸引回復) 図17は高温印字後吸引回復(回復動作[8])ルーチンの詳細を示すフローチャートである。この回復モードの目的は、高du t yな印字状態が長い間続いた場合等、ヘッド内のインクの温度の上昇で正常な吐出ができなくなる場合があるため、それを防止することである。そのため、ヘッド内の温度がある一定以上の値になった場合に行う回復動作である。

【0055】ポンプにより吸引を行うことで液室内の高温インクを排出する。この時、このモード以外の回復動作においては、さらに吸引と同時に吐出を行うが、本モードにおいては吐出に伴うインク温度の上昇を防止するため、あえて行わない。各液路部のインク温度が上昇し粘度が低下しており、かつ表面張力も低下しているため、液路内の流路抵抗が小さく、小さい圧力で高温インクを低温インクに置換できる。吸引圧はそのポンプの最大圧より小さめに設定した。これは、印字直後であるためインクの粘度が小さく、ポンプの圧力を大きくしなくとも十分に、また必要以上にインク消費量を増やさずにすむためである。

【0056】具体的には、図59のチューブポンプをヘッドキャッピング状態で加圧コロを(K)位置より回転を開始し、(M)位置までチューブを加圧する事により少な目の負圧をヘッドの液室内に発生させ、吸引保持時間は2.5秒でその時の吸引量は0.12g程度である。吸引後はゴムブレードによりヘッドのオリフィス面をワイピングする。

【0057】(高温印字後回復) 図18は高温印字後回復(回復動作[9])ルーチンの詳細を示すフローチャートである。この回復動作は異常高温動作ルーチンから戻る場合のルーチンである。ノズル内のインク温度を上昇させる事は、次の印字に際し悪影響となるので、ワイピング後の空吐出を空吐出[2]とする。通常の空吐よりもより昇温を押さえるために600Hzで吐出を行い、全くヘッドの温度上昇をさせない。

【0058】(回復スイッチ) 図19は、回復スイッチルーチン(回復動作[10])の詳細を示すフローチャートである。この回復モードの目的は、本装置におけるシーケンス上の回復モードが行われているのにも拘らず、万一、ヘッドの吐出が正常に行われない場合、ユーザーの判断により回復スイッチが押された時に、ヘッドの吐出を正常な状態に回復させることである。通は使用されることはないが、もし使用された場合には、確実に回復させるために、他の回復モードに比べて強力にしている。

【0059】ポンプにより吸引を行うことで液室内の気泡を除去し、増粘インクを排除する。さらに吸引と同時に吐出を行う。これにより、吸引のみで発生する負圧に対して吐出の際に瞬間的な負圧が加わるため、液室内の気泡の除去を容易にしている。さらに、吐出の際の気泡を発生させる手段として電気熱変換体が駆動されるため、各液路部のインク温度が上昇して粘度を低下させ、かつ表面張力を低下させるため、一層液路内の流路抵抗が小さいものとなり、気泡の除去がさらに容易なものとなる。また、回復性能を確実なものとするため、このモードではスイッチが1回押されたら、吸引動作を2回繰り返して行われる。

【0060】具体的には、図59のチューブポンプをヘッドキャッピング状態で加圧コロを(K)位置より回転を開始し(L)位置までチューブを加圧する事により、ある程度の大きさの負圧をヘッドの液室内に発生させ、最大負圧が発生したと同時に各ノズルを最大駆動周波数で吐出させる。ただし、ノズル列の端部側においては液室内のインクの流れが悪くインクの濃度が高くなるため、中央に比べて吐出発数を多くすることで回復後の印字で各ノズルの濃度を一定にして、インク増粘による濃度むらを防止する。吸引圧はそのポンプの最大圧に設定した。吸引保持時間は2.5秒でその時の吸引量は0.17g程度である。吐出数は中央部で2000発、端部で6000発とした。

【0061】吸引後はゴムブレードによりヘッドのオリフィス面をワイピングし、吸引したインクはチューブポンプの加圧コロを(L)位置から2回転し、(K)位置で停止させる事で排インク吸取体へと送られる。その後、空吐出を行う。この後、さらに上記動作を繰り返して行う。

【0062】図20は空吐出[1]から空吐出[5]、スタンバイ空吐出の詳細を示すフローチャートである。

【0063】(空吐出[1])この空吐出[1]は印字中、スタンバイ中、及びワイピング後に全ノズルを吐出させて行う。最大駆動周波数の4KHzに対して吐出周波数を1KHzとしているのは、ノズル部の昇温を伴わない、安定した吐出状態だからである。

(空吐出[2])この空吐出[2](パターン空吐出)の目的は、ノズル内に発生する微小な気泡を除去するこ

とである。なぜなら、ノズル内に気泡があると、正常な発泡ができなくなるからであり、また、微小な気泡を放置して置くと気泡どうしが合体して大きな気泡となり、ノズル内を塞いで不吐出を引き起こすからである。

【0064】ところで、ノズル内の微小気泡を除去する方法として吸引が考えられるが、吸引は吐出量に比べインクの消費量が多く、また動作時間が長いという問題がある。そこで、本空吐出方法が有効となる。即ち、気泡は印字中に発生するため、印字直後に除去することが望ましいが、吸引動作は比較的時間が長いので記録時間が長くなり、またランニングコストも大きなものとなるからである。

【0065】ここで本空吐出方法について説明する。通常ノズル内に気泡があると、そのノズルから吐出してもその気泡はなかなか除去できない。しかしながら、気泡除去を目的とするノズルに対して隣接するノズルを断続的に吐出させると、気泡はノズルから排出される。

【0066】具体的には、はじめに奇数ノズルだけを1KHzで50発吐出させ、次に偶数ノズルを1KHzで50発吐出させる。これを1サイクルとして、確実に気泡を除去するために2サイクル行う。

【0067】(空吐出[3])この空吐出[3]は吸引と同時に、不吐出検知の際に全ノズルの吐出により行う。最大駆動周波数の4KHzとした理由は、吸引と同時の場合はノズル部の温度が高くなり、増粘インクを低粘度化させ、かつ液室内の流速を最大にすることで吸引性を上げるためであり、不吐出検知の場合は検知精度を上げるためである。

(空吐出[4])比較的長い間、吐出や吸引回復を行わないとヘッドの液室の壁側から内部に向かってインクが増粘していく。ヘッドの端部側のノズルは液室の壁に近いので、放置後に回復無しで印字を行うと、ヘッドの端部が濃くなる。そこで、この空吐出[4]は、端部ノズルだけ吐出させることで全ノズルのインク濃度のむらをなくすることが目的である。

【0068】具体的には、ヘッドの駆動を複数のノズルに対してBLOCK毎に分割駆動しているため、ヘッドの端部である1BLOCKと16BLOCKを4KHzで吐出させる。

【0069】(空吐出[5])この空吐出[5]は、異常高温吸引回復動作後のワイピング後に全ノズルを吐出させて行う。通常ワイピング後の吐出周波数は1KHzであるが、より一層ノズル部の昇温を伴わない為に駆動周波数を500Hzとし、安定した吐出を行う。

(スタンバイ空吐出)この空吐出はスタンバイ中に行うものであり、1時間毎に行う。目的は、スタンバイ中のノズル内及び液室内のインクの増粘を防止するためであり、コピースイッチが押されたらすぐに濃度むらのない安定した印字を可能にするためである。具体的には空吐出[1](N=50)を行う。

【0070】なお、上述した各吸引動作後には、10日タイマー及び3日タイマー、コピー枚数カウンターをリセットする。また、各空吐出動作後には、10日タイマーをリセットする。

【0071】(ワイピング動作) 図57はワイピング動作ルーチンのフローである。ステップS5401でキャリッジをスタート位置まで移動させる。ステップS5402でワイピングブレードを上げる。ステップS5403でキャリッジをワイピング位置へ移動させる。この移動の際、キャリッジに搭載されている記録ヘッドのノズル部がワイピングブレードでふかれる。キャリッジがワイピング位置で停止したのち、ステップS5404でワイピングブレードを下げる。

【0072】図58はワイピング動作の説明図である。図58(A)はキャリッジがスタート位置でワイピングブレードを上げた様子を示す。図58(B)はキャリッジがスタート位置からワイピング位置へ移動している様子を示す。図58(C)はキャリッジがワイピング位置でワイピングブレードを上ったままの様子を示す。図58(D)はキャリッジがワイピング位置でワイピングブレードを下げたときの様子を示す。

【0073】ここで、ヘッドROMの使用方法について詳しく説明する。

(駆動設定) 本実施例で用いている装置は、交換可能なヘッド(カートリッジタイプ)を使用しており、ユーザーがいつでもヘッドを交換できる利点を有するものである。このため、サービスマン等による装置の細かな調整は期待できない。また、この交換可能なヘッドは、大量生産によって供給されるため、個々のヘッドが、前記したヒーターボード(H・B)の面積、抵抗値、膜構造など製造工程上のバラツキによって異なる特性を持っている。よってより安定に高い画質を得るためには、上記特性のバラツキを補正する必要がある。

【0074】この様なヘッド毎の駆動条件設定の違いを補正する方法として、ROM情報の読み込みによる補正や、ヘッドの吐出穴径の分布による1ヘッド内での吐出量バラツキによる濃度ムラを補正する方法(H・Sデータの読み込み)を行う。

【0075】この様な補正をヘッド毎に行わない場合には、吐出特性の中でも特に吐出速度、方向(着界精度)、吐出量(濃度)、吐出安定性(リフィル周波数・ムラ・ヌレ)などが適正化されない。このため安定した画像が得られないばかりか、印字中に発生する不吐出やヨレによって著しい画像の乱れが発生する。

【0076】また、特にフルカラー画像は、シアン・マゼンタ・イエロー・ブラックの4つのヘッドによって形成されるため、1色でも標準状態と違った吐出量や制御特性を持ったヘッドで印字すると画像に支障を来す。中でも吐出量のバラツキは、全体のカラーバランスが崩れるため色味の変化や色再現性が低下(色差の増大)し、

画質を低下させてしまう。ブラック、レッド、ブルー、グリーン等の単色画像においては、濃度変動を起こすことになる。また、制御特性のバラツキは、中間調再現性を変えてしまう。よって本実施例では、これらの吐出特性のバラツキの補正を行う。

【0077】まず、本実施例における印字方法について詳しく説明する。

(印字方法) 本実施例では、ヘッド駆動方法及び印字方法に特徴を持たせている。ヘッド駆動には分割パルス幅変調(PWM)駆動法を用いている。Vopは、図60に示すように、H・B上に熱エネルギーを発生させるために必要な電気エネルギーを与えるための電氣的エネルギーであり、H・Bの面積・抵抗値・膜構造やヘッドのノズル構造によって決まる。P1はプレヒートパルス幅、P2はインターバルタイム、P3はメインヒートパルス幅を示している。T1、T2、T3はプレヒートパルスの立ち上がりからの時間であり、それぞれP1、P2、P3を決めるための時間を示している。

【0078】分割パルス幅変調駆動法は、P1、P2、P3の順にパルスを与える。P1はプレヒートパルスで主にノズル内のインク温度を制御するためのパルス幅であり、ヘッドの温度センサーを利用した温度検知によってP1のパルス幅を制御する。この時H・B上に熱エネルギーを加えすぎて発泡現象が発生しないようにしている。

【0079】P2はインターバルタイムでプレヒートパルスP1とメインヒートパルスP3が相互干渉しないように一定時間の間隔を設けるためと、ノズル内インクの濃度分布を均一化する働きがある。P3はメインヒートパルスで、H・B上に発泡現象を発生させノズル穴よりインク滴を吐出させる。これらのパルス幅は、H・Bの面積、抵抗値、膜構造やヘッドのノズル構造、インク物性によって決まる。

【0080】本実施例では、図61に示すようなヘッド構造を持つヘッドを用いている。ヘッド温度 $TE = 25.0 (^{\circ}C)$ の環境で、 $Vop = 18.0 (V)$ の時に、 $P1 = 1.867 (\mu sec)$ で、 $P3 = 4.114 (\mu sec)$ のパルスを与えると最適な駆動条件となり、安定したインク吐出状態が得られる。この時の吐出特性は、インク吐出量 $Vd = 30.0 ng / dot$ 、吐出速度 $V = 12.0 m / sec$ であった。ちなみに、ヘッドの最高駆動周波数は $fr = 4.0 KHz$ であり、 $400 dpi$ の解像度をもち、 $128ノズル$ を $16Block$ に分割して $1Block$ から順次駆動している。本実施例でのヘッドは、ヘッド毎の特性を記録したROMを有しており、この情報を本体に読み込ませることによって個々のヘッドの特性のバラツキを補正させる様にしている。

【0081】このヘッド毎の吐出特性バラツキを補正し、最適な画像形成を行うための方法を以下に示す。へ

ッドを搭載した本体に電源を投入した時に、ヘッドのROMにヘッドの製造時に記憶させた情報（ROM情報）を本体側に読込む。このとき、ヘッドID号、色情報、TA1（印字パルス幅に対応するヘッドの駆動条件テーブルポイント）、TA3（PWMテーブルポイント）、温度センサ補正値、印字枚数、ワイピング回数などの情報を読み取る。ここで読み取ったテーブルポイントTA1に従って、本体側では後述する分割パルス幅変調駆動制御法のメインヒートパルス幅：P3の値を求める。

【0082】図62にテーブルポイント：TA1とTA1から求めたメインヒートパルス幅：P3との関係を示す。

【0083】（1）TA1の決定：ヘッドの製造時に、予め各ヘッドの吐出特性測定を標準駆動条件（ヘッド温度：TH=25.0℃）の環境下で駆動電圧：Vop=18.0（V）の時にP1=1.87（μsec）でP3=4.114（μsec）のパルス印加で行っておき、各ヘッドに最適な駆動条件を決めて、ヘッドのROMに情報として記憶させておく。

【0084】（2）駆動条件設定：本体側では分割パルス幅駆動時の各パルス幅プレヒートパルス幅：P1、インターバルタイム幅：P2、メインヒートパルス幅：P3を設定するためにプレヒートパルスの立ち上がり時からの時間を、図60に示すようにT1、T2、T3としておきT3（T3=8.602 μsec）の値は本体上で最初から固定しておく。ヘッドより読み込んだポイントによって与えられるパルス幅条件T2：TA1（例えばTA1=4.488 μsec）の値によってP3（P3=T3-T2=4.114 μsec）を決定している。

【0085】以上のように、ヘッドのROM内に記憶しているヘッド駆動条件設定用テーブルポイントTA1を情報として読み込み、本体側の設定条件（駆動条件）を変えることで、ヘッド毎の吐出特性バラツキを補正することが可能となり、交換可能なヘッドを用いた場合であっても簡単にカラー画質の安定化が図れるようになった。

【0086】（PWMによる補正法）ここでは、本実施例で用いているヘッド毎の吐出量バラツキを補正し、最適な画像形成を行うための方法であるPWM制御方法を更に有効に利用するための方法について述べる。

【0087】PWMの制御条件は、ヘッドの装着された本体に、電源を入れたときに本体側に、ヘッドのROM情報としてID番号・色・駆動条件・HSデータとともに読み込まれる。本実施例では、PWMの制御条件としてテーブルポイント：TA3を読みとる。後述する様に、この番号TA3はヘッドの吐出量（VDM）に対応した番号が付けられており、読み込まれたTA3に従って、本体側ではPWMのプレヒートパルス幅：P1の上限値を決める。

【0088】次にPWMによる補正法を順に説明する。

【0089】（1）テーブルポイントTA3の決定：予め、ヘッドの製造時に行程上で各ヘッドの吐出量測定を

標準駆動条件（ヘッド温度：TH=25.0℃）の環境下で駆動電圧：Vop=18.0（V）の時にP1=1.87（μsec）でP3=4.114（μsec）のパルス印加で行い、その値を測定吐出：VDMとする。次に、標準吐出量：VD0=30.0（ng/dot）との差を $\Delta V=VD0-VDM$ として求める。

【0090】この ΔV から図63に示す如く、 ΔV の値とテーブルポイント：TA3との関係を求めた。このように吐出量の多少量によってランク分けし、ヘッドごとのTA3をそれぞれのROMに情報として記憶させておく。

【0091】 ΔV からテーブルを作成する場合には、後述する分割パルス幅変調駆動法で制御可能なプレヒートパルス幅P1の1テーブルの変化分： ΔVP と同じにする必要がある。つまり、後述する様にプレヒートパルス幅P1によってヘッドの吐出量補正を行っているためである。

【0092】（2）テーブルポイントの読み込み：先に示した（1）の様に、ヘッドのROM内に記憶させた情報を持つヘッドをインクジェット記録装置本体に装着し、電源ON時に図5で示す様なシーケンスに従って、ヘッドROM内に記憶された情報を本体側のSRAMに記憶させる。

【0093】（3）PWM制御のテーブル決定：

1. 吐出量の多いヘッドでは、25.0℃の時のプレヒートパルス幅P1の値を標準駆動条件（P1=1.867 μsec）より短くして吐出量を少なくし、標準吐出量VD0に近づける。

2. 吐出量の少ないヘッドでは、25.0℃の時のプレヒートパルス幅P1の値を標準駆動条件（P1=1.867 μsec）より長くして吐出量を多くし、標準吐出量VD0に近づける。

3. 上記の動作は図63に示されているように、各ヘッドの吐出量に応じてテーブルポイントTA3とプレヒートパルス幅P1の関係が決められており、常に標準吐出量VD0になるよう設定してある。

4. このような方法によって、標準吐出量VD0（30.0 ng/dot）に対して±0.6（ng/dot）の吐出量バラツキを補正することが可能となった。以上のように、PWM制御用テーブルポイントTA3をヘッドのROM情報として読み込み、本体側の設定条件（駆動条件）を変えることで、ヘッド毎の吐出量バラツキを吸収することが可能となり、交換可能なヘッドを用いた本体でも簡単にカラー画質の安定化が可能となった。さらに、ヘッドの歩留りを向上させることができるので、カートリッジヘッドのコストをも低減させることが可能となった。

【0094】次に、プレヒートパルス：P1を用いた吐出量制御方法について詳細に述べる。ヘッド温度（TH）一定の条件でプレヒートパルス幅：P1と吐出量：Vdとの関係を、図64に示している。図で示される様

に、プレヒートパルス幅P1の増加に対してP1LMTまでは直線的に増加し、それ以後はプレ発泡現象によりメインヒートパルスP3の発泡が乱され、P1MAXを過ぎると吐出量が減少する傾向を示す。

【0095】プレヒートパルス幅：P1の一定の条件でヘッド温度：TH（環境温度）と吐出量：VDとの関係は、図65に示すようにヘッド温度THの増加に対して直線的に増加する傾向を示す。それぞれの直線性を示す領域の係数は、

吐出量のプレヒートパルス依存係数：

$$KP = \Delta VDP / \Delta P1 \text{ (ng/} \mu\text{s} \cdot \text{dot)}$$

吐出量のヘッド温度依存係数：

$$KTH = \Delta VDT / \Delta TH \text{ (ng/} ^\circ\text{C} \cdot \text{dot)}$$

【0096】図61に示すヘッド構造のものでは $KP = 3.21 \text{ (ng/} \mu\text{sec} \cdot \text{dot)}$ 、 $KTH = 0.3 \text{ (ng/} \mu\text{sec} \cdot \text{dot)}$ であった。これらの二つの関係を以下に説明するように有効に利用すると、ヘッド温度が環境温度の変動や印字による自己昇温による変動など様々な要因によって変化しても、ヘッドのインク吐出量を常に一定に保てる吐出量制御方法が可能となる。ヘッド温度に対する吐出量制御の様子を、ヘッド温度と吐出量との関係で示したのが図66である。図66においてT0は標準温度、TLは吐出量制御の限界温度、TCは発泡限界温度を示している。

【0097】吐出量制御は以下の3つの条件で行う。

(1) $TH \leq T0$

低温時の吐出量補償をヘッドの温調で行う。

(2) $T0 < TH \leq TL$

分割パルス幅変調法（PWM）による吐出量制御で行う。

(3) $TL < TH (< TC)$

P1＝一定による非制御で行う。

【0098】(1)の状態は、図66の温調領域で主に低温環境での吐出量を確保するためのものである。ヘッド温度 $TH = 25.0^\circ\text{C}$ 以下の時に、ヘッド温度THを温調温度 $T0 = 25.0^\circ\text{C}$ に一定に保つことで、 $TH = T0$ の時の吐出量 $VD0 = 30.0 \text{ (ng/dot)}$ を得ている。 $T0$ を 25.0°C としているのは温調によるインク増粘、インク固着、温調リップルなどによる昇温を極力なくするためである。このときのP1のパルス幅は、 $P1 = 1.867 \mu\text{sec}$ である。

【0099】(2)の状態は、図66で示すPWM領域であり、ヘッド温度THが $26.0^\circ\text{C} \sim 44.0^\circ\text{C}$ の間で行われている。印字による自己昇温や環境温度の変化を、センサーが温度検知する。プレヒートパルス幅P1は、図67に示されるようにヘッド温度THの適当な範囲ごとにP1の値を変化させるか、図21に示したシーケンスに従って行えば良い。

【0100】なお、図67(A)においては、P1の基

準値を $P1 = 0A$ とした場合を示し、 2.0°C 毎にプレヒートパルス幅P1を1ステップ（1H）づつ変化させている。また同図(B)、(C)は、P1の基準値を $P1 = 0B$ または $P1 = 09$ とした場合を示している。

【0101】図21のシーケンスに従う場合には、次の様に行う。このシーケンスでは、ヘッド温度の誤検知を防ぎ、より正確な温度検知を行うために、過去3回の温度($Tn-3$ 、 $Tn-2$ 、 $Tn-1$)と新しく検知した温度 Tn との平均ヘッド温度 Tm を

$$Tm = (Tn-3 + Tn-2 + Tn-1 + Tn) / 4$$

として求め、更に左右のセンサーにおける平均値を求める。

【0102】次のステップでは、この値 Tm と前回求めたヘッド温度 $Tm-1$ とを次の式で比較し、次の様に補正を行う。

【0103】(1) $|Tm - Tm-1| \leq \Delta T$ （本実施例では $\Delta T = 1^\circ\text{C}$ ）の場合

温度変化が $\pm 1^\circ\text{C}$ 以内の変化であり、図67の1テーブルに示される温度範囲なのでP1のパルス幅は変えない。

(2) $Tm - Tm-1 > \Delta T$ の場合

温度変化が高温度側にシフトしているので、プレヒートパルス幅P1を1H小さくしてパルス幅を狭くする。

(3) $Tm - Tm-1 < -\Delta T$ の場合

温度変化が低温度側にシフトしているので、プレヒートパルス幅P1を1H大きくしてパルス幅を広くする。

【0104】以上説明したシーケンスのフローチャートを、図21に示す。このフローチャートはタイマー割り込みの一部であり、20m秒に一度このルーチンに入り込む。ステップS401で4色のヘッドにある左右2個の温度センサーからヘッドの温度を読み込み、各々のセンサーで過去3回の温度データとの平均をステップS402で演算する。次にヘッド毎で左右の温度データの平均を求める。そして、ステップS403で、 Tm と $Tm-1$ と ΔT との関係により前述の条件(3)の場合ステップS404でP1を1H増し、条件(1)の場合ステップS405でP1をそのままとし、条件(2)の場合ステップS406でP1を1H減らす。

【0105】なお、図67のようなテーブルを用いる場合においても、また図21で示されるようなシーケンスを用いる場合においても、一度の補正でP1の変化量を多くすると温度むらを生じる恐れがあるため、温度変化が1ポイントの補正範囲より大きくなった場合であっても1回にP1の変化量を1ポイント（本実施例では1H）になる様に制御を行う。

【0106】シーケンスを用いる場合、印字中に1つの1ポイントを変化させるのに要する時間（フィードバックタイム）は $TF = 20 \text{ msec}$ である。従って、1ライン（約800msec）の中では約40回のポイント変化が可能となっている。このため、最高で $\Delta Tup =$

19. 0℃の昇温にも対処可能となっており、広い温度範囲において濃度変化の発生を低減している。温度検知に4回平均を用いているのは、センサーのノイズ等による誤検知を防ぎ、フィードバックをなめらかに行うとともに制御による濃度変動を必要最低限にしシリアル印字方式による濃度変化(飛びスジ)を目立たなくするためである。

【0107】この吐出量制御方法を用いると、上記の温度範囲で目標吐出量 $VD0=30.0$ (ng/dot) に対して ± 0.3 (ng/dot) の範囲内で制御が可能となる。このような範囲内での吐出量変動に押さえることによって、1枚の印字中に発生する濃度変動は、約 ± 0.2 程度に抑えられ、シリアル印字方式において顕著な濃度ムラの発生や飛びスジを問題としない程度にすることができる。

【0108】なお、温度検知の平均回数を増やすとノイズ等に強くなりよりなめらかな変化となるが、リアルタイムでの制御では検知精度が損なわれ正確な制御が出来なくなる。また、温度検知の平均回数を減らすとノイズ等に弱くなり急激な変化が発生するが、リアルタイムでの制御では検知精度が高まり正確な制御が可能となる。

【0109】(3)の状態は、非制御領域であり、ヘッド温度 $TH=44.0$ ℃以上の場合を想定している。印字状態において、例えば100% duty (最高吐出周波数による印字)を連続して印字すると、瞬間的にはヘッド温度がこの領域に到達することがあるが、常時この領域の温度にならないようにヘッド構造の設計及びヘッド駆動条件を設定している。万一、この状態が連続して発生するような場合には、高温異常状態と判断し回復動作を行うことで対処する。また、P1のパルス幅を $P1=0.187\mu\text{sec}$ としてプレヒートパルスによる加熱を抑えて、印字による自己昇温を極力低減するようにしている。

【0110】(温度)次に温度のシーケンスについて詳しく述べる。本実施例では、ヘッド側に位置した左右のサブヒーターと、吐出用ヒーターの近傍に位置する左右の温度センサーとを用いて本体側で制御を行っている。図72に本実施例で使用しているヘッドのH、Bの模式図を示している。温度センサー8e、サブヒーター8d、吐出用(メイン)ヒーター8cが配された吐出部列8g、駆動素子8hが同図で示される様な位置関係で同一基板上に形成されている。この様に各素子を同一基板上に配することでヘッド温度の検出、制御が効率よく行え、更にヘッドのコンパクト化、製造工程の簡略化を計ることができる。また同図には、H、Bをインクで満たされる領域と、そうでない領域とに分離する天板の外周壁断面8fの位置関係を示す。同図で示される通り、温度センサー8eは、天板の外周壁8fより吐出口側、つまりインクで満たされた領域であり、吐出口に近い位置に配されている。このことにより吐出口近辺のヘッド温

度を効率よく検出することができる。

【0111】温度の検知は、吐出量制御方式と同様で4回の平均値を利用している。この時、ヘッド温度 TH は右側のセンサーから検知した温度 TR と、左側のセンサーから検知した温度 TL との平均値($TH=(TR+TL)/2$)を用いている。この検知温度によってヘッド側のサブヒーターに電流を流して温度調整を行うわけであるが、温度の制御方法は基本的にON/OFF方式である。つまり、目標温度 $T0=25.0$ ℃に到達するまでは最大電力(左右各1.2W)を投入し、目標温度に到達すると電流を切り、下がると電流を流す方式である。ON/OFFのタイミングは40msec毎に行っている。

【0112】このタイミングを長くするとリップルの幅が大きくなり周期が延びる。また、このタイミングを短くするとリップルの幅が小さくなり周期が短くなる。この方式によって目標温度での温度リップル幅は、約2℃あるが4回平均による温度検知を用いているため、温度リップルによる吐出量制御への影響はほとんどない。必要があればPID制御などの高精度な制御方法を用いてもかまわない。

【0113】図22は初期20度温度調整ルーチンのフローである。ステップS2001でタイマーカウンタを30秒セットした後、20℃より高い場合はルーチンを終わる(ステップS2002)。20℃より低い場合はステップS2003でヘッドのヒーターをONする。ステップS2004でタイマーが30秒たっているかを調べる。30秒たっていればステップS2005で異常停止、たっていなければステップS2002へ戻る。

【0114】図23は、20度温度調整及び25度温度調整ルーチンのフローである。ステップS2101でヘッドの温度が20℃より高いか低いチェックする。20℃より高い場合はステップS2102でヘッドのヒーターをOFFし、20℃より低い場合はステップS2103でヘッドのヒーターをONして、20度温度調整ルーチンを終了する。

【0115】なお、25度温度調整ルーチンにおけるステップS2104～S2106についても、20度温度調整ルーチンにおけるステップS2101～S2103と同様であるので、説明を省略する。

【0116】(HSテーブル)ここでは、本実施例で用いているHS制御方法を有効に利用するための方法について述べる。この実施例は、交換可能なヘッド(カートリッジタイプ)を使用するため、ユーザーがいつでもヘッドを交換できるのでサービスマン等による細かな調整は期待できない。また、カートリッジヘッドは大量生産によって製造するため、個々のヘッド特有の特性をもちており、前記したH・Bの面積・抵抗値・膜構造やノズル形成など製造工程上のバラツキによる1ヘッド内での吐出特性分布や吐出穴径の分布が発生するので、吐出量

バラツキによる濃度ムラを補正する方法が必要となる。

【0117】この1ヘッド内での吐出量バラツキを補正し、ムラの無い最適な画像形成を行えるようにするための方法を以下に示す。電源を入れたときに、ヘッドのROM情報としてID番号・色・駆動条件とともにHSデータとしてテーブルTHSを読みとる。このテーブルTHSを本体側ではコピーする。

【0118】THSの決定は以下のように行う。あらかじめヘッドの製造行程上で各ヘッドのトゲ分布測定を標準駆動条件で行ってHSデータを計算しておき、計算結果をテーブル化したものをヘッドのROM情報として記憶させておく。

【0119】以上のように、HSデータ用テーブルTHSをヘッドのROM情報として読み込むことによって、本体側で各ヘッドのムラ補正が行えるようにしておくことで、各ヘッド毎の吐出量バラツキによる濃度ムラを吸収することが可能となる。従って、交換可能なヘッドを用いた本体でも、簡単にカラー画質の安定化が可能となった。

【0120】(給紙動作) 図24は、ステップS27の給紙動作ルーチンのフローである。

【0121】ステップS2201でキャリッジのスタートポジション移動をする。ステップS2202で手差しフラグが立っているか判断する。フラグが立っていればステップS2203へ、フラグが立っていなければステップS2204で、それぞれRHSモードか調べる。ステップS2203でRHSモードならば給紙【1】へ、RHSモードでなければ給紙【2】へ進む。ステップS2204でRHSモードならば給紙【3】へ、RHSモードでなければ給紙【4】へ進む。

【0122】図25は、図24のステップS2201のキャリッジのスタートポジション移動ルーチンの詳細を示すフローチャートである。ステップS2301でキャリッジがホームポジションにいないか調べる。キャリッジがホームポジションにいないければ、ステップS2302でキャリッジをホームポジションへ移動させる。ホームポジションにいれば、ステップS2303でキャリッジはスタートポジションへ移動する。次に、ステップS2304で、スタートポジションで空吐【1】を100発行って、キャリッジのスタートポジション移動ルーチンを終了する。

【0123】(紙幅、紙種の検知動作) 図26は、ステップS28の紙幅、紙種の検知動作ルーチンの詳細を示すフローチャートである。検知初期セットをして、キャリッジはスタートポジションから紙幅検知位置へ移動する。この移動中に紙幅、紙種を検知する。紙幅検知に移動終了後、キャリッジはスタートポジションへ移動する。

【0124】(1ライン印字動作) 図27は、ステップS24の1ライン印字ルーチンの詳細を示すフローチャ

ートを示す。まず、ステップS2501で印字制御をする。ステップS2502でキャリッジの移動量をセットする。ステップS2503でキャリッジを前進させ、ステップS2504でタイマーをセットする。ステップS2505で紙浮きチェックをし、紙浮きを検知するとステップS2506でジャムとなる。

【0125】ステップS2509でモーターが停止したか調べる。モーターが止まっていればステップS2510へ、モーターが動いていればステップS2511でタイマーのチェックをする。タイムアップしていれば、ステップS2512でエラー、タイムアップしていなければ、ステップS2505へ戻る。

【0126】ステップS2513でタイマーをセットし、ステップS2514でキャリッジのスタート位置移動をスタートする。ステップS2515で1ライン印字してカウンターを加算する。ステップS2516でモーターが停止したか調べ、モーターが止まっていれば1ライン印字ルーチンを終了する。モーターが動いていれば、ステップS2517でタイマーのチェックをする。タイムアップしていれば、ステップS2518でエラー、タイムアップしていなければ、ステップS2516へ戻る。

【0127】図28は図27のステップS2501の印字制御ルーチンのフローを示す。ステップS2601でRHSモードかチェックする。RHSモードならばステップS2602の印字制御【1】へ、RHSモードでなければステップS2605へ進む。ステップS2605でOHPモードか調べる。OHPモードならばステップS2607へ、そうでなければステップS2608へ進む。

【0128】ステップS2607で縮小モードか調べる。縮小モードならばステップS2609の印字制御【4】へ、そうでなければステップS2610の印字制御【5】へ進む。ステップS2608でも縮小モードか調べる。縮小モードならばステップS2611の印字制御【6】へ、そうでなければステップS2612の印字制御【7】へ進む。図29は縮小印字モードの印字制御【6】のフローを示す。印字制御として、ヘッドデジット制御、インク吐出力制御、ヘッドタイミング制御を行なっている。ここでは、ヘッドデジット制御について詳細に説明する。

【0129】記録ヘッドのノズル数は128である。ヘッドデジット制御は、このヘッドのノズルを8ノズル単位でON・OFFを制御するものである。この8ノズル単位をデジットとしている。図31がその説明図である。例えば、デジット1はノズル1からノズル8、デジット16はノズル121からノズル128で構成されている。この制御するデジットは1ヘッドで16個ある。

【0130】ヘッドデジット制御【6】ルーチンのフローを図30、説明図を図31に示す。このルーチンで

は、キャリッジが縮小印字時にA4サイズの記録をする場合には65回の1ライン印字を行うので、65回それぞれデジットの制御を行う。奇数回目の1ライン印字のとき(ステップS2801、ステップS2802)は、ステップS2805でノズル1からノズル64までをインクを吐出させ、ノズル65からノズル128までは吐出させない。

【0131】また、偶数回目の1ライン印字のとき(ステップS2801)は、ステップS2803でノズル65からノズル128までを吐出させ、ノズル1からノズル64まではインクを吐出させない。また、最終印字の65回目の1ライン印字は、ステップS2804でノズル81からノズル128までのインクを吐出させる。

【0132】図32はRHS印字モードの印字制御[1]ルーチンのフローを示す。印字制御として、ヘッドデジット制御、インク吐出力制御、ヘッドタイミング制御を行なっている。ここでは、ヘッドデジット制御とヘッドタイミング制御の説明をする。インク吐出力制御は説明を省略する。

【0133】図33はRHS印字モードのヘッドデジット制御[1]ルーチンのフローであり、その説明図を図34に示す。このルーチンは、キャリッジはRHS印字時に12回の1ライン印字を行なうので、それぞれデジットの制御を行う。3n+1回目(n=0、1、2、3)の1ライン印字のとき(ステップS3101)は、ステップS3102でデジット13から16(ノズル97からノズル128)までをインクを吐出させる。

【0134】また、3n+2回目の1ライン印字のとき(ステップS3103)は、ステップS3104でデジット1からデジット16(ノズル1からノズル128)までを吐出させる。それ以外の(3n+3回目)の1ライン印字のときは、ステップS3105でデジット1からデジット4(ノズル1からノズル39)までを吐出させる。

【0135】図35はRHS印字モードのヘッドタイミング制御[1]ルーチンのフローである。

【0136】Bk、C、M、Yによる印字パターンを、図37に示すようなエリアに印字するように設定する。なお、具体的なタイミング制御の説明は省略するが、通常の印字タイミングとの比較図を図36に示す。図36(A)はRHS印字モード以外の印字モードの印字タイミング、図36(B)はRHS印字タイミングである。

【0137】OHP印字時の印字制御は印字制御[5]である。この印字制御[5]ルーチンのフローが図38である。ヘッドデジット制御[5]を図39に、ヘッドノズル制御[5]を図40に示し、ヘッドデジット制御[5]とヘッドノズル制御[5]について説明する。このルーチンは、OHP用紙に記録するためにキャリッジが2回同じエリアをスキャンして間引いて印字する。このため、キャリッジはA4サイズの記録をする場合に

は66回の1ライン印字を行うので、66回それぞれデジットの制御を行う。

【0138】図39、図40において、奇数回目の1ライン印字のときは、ノズル1からノズル128まで(ステップS3703)の奇数ノズルだけを駆動(ステップS3802)し、インクを吐出させる。また、偶数回目の1ライン印字のときは、ノズル1からノズル128まで(ステップS3703)の偶数ノズルだけを駆動(ステップS3803)し、インクを吐出させる。65回目の1ライン印字はノズル81からノズル128まで(ステップS3702)の奇数ノズルだけを駆動(ステップS3802)し、インクを吐出させる。また、66回目の1ライン印字はノズル81からノズル128まで(ステップS3702)の偶数ノズルだけを駆動(ステップS3803)し、インクを吐出させる。図41、図42はその説明図である。

【0139】OHP縮小印字時の印字制御は印字制御[4]である。この印字制御[4]ルーチンのフローが図43である。ヘッドデジット制御[4]を図44に、ヘッドノズル制御[4]を図45に示し、ヘッドデジット制御[4]とヘッドノズル制御[4]について説明する。このルーチンは、OHP用紙に記録するためにキャリッジが4回同じエリアをスキャンして間引いて印字する。このため、キャリッジはA4サイズの記録をする場合には130回の1ライン印字を行うので、130回それぞれデジットの制御を行う。

【0140】4n+1回目(n=0、1、...)の1ライン印字のときは、ノズル1からノズル64まで、つまり、デジット1からデジット8まで(ステップS4205)の奇数ノズルだけを駆動(ステップS4302)し、インクを吐出させる。4n+2回目(n=0、1、...)の1ライン印字のときは、ノズル1からノズル64までの偶数ノズルだけを駆動(ステップS4303)し、インクを吐出させる。4n+3回目(n=0、1、...)の1ライン印字のときは、ノズル65からノズル128まで、つまりデジット9からデジット16まで(ステップS4202)の奇数ノズルだけを駆動(ステップS4302)し、インクを吐出させる。4n+4回目(n=0、1、...)の1ライン印字のときは、ノズル65からノズル128までの偶数ノズルだけを駆動(ステップS4303)し、インクを吐出させる。図46、47はその説明図である。

【0141】また、129回目の1ライン印字は、ノズル81からノズル128まで、つまり、デジット11からデジット16まで(ステップS4204)の奇数ノズルだけを駆動(ステップS4302)し、インクを吐出させる。130回目の1ライン印字は、ノズル81からノズル128までの偶数ノズルだけを駆動(ステップS4303)し、インクを吐出させる。図48は、その説明図である。

【0142】(用紙搬送) 図49は、ステップS35の用紙搬送ルーチンの詳細を示すフローチャートである。ステップS4601でRHSモードかチェックする。RHSモードならばステップS4602の用紙搬送[1]へ、RHSモードでなければステップS4603へ進む。ステップS4603でOHPモードか調べる。OHPモードならばステップS4604へ、そうでなければステップS4606へ進む。ステップS4604で縮小モードか調べる。縮小モードならばステップS4606の用紙搬送[4]へ、そうでなければステップS4607の用紙搬送[5]へ進む。また、ステップS4605で縮小モードか調べる。縮小モードならばステップS4608の用紙搬送[6]へ、そうでなければステップS4609の用紙搬送[7]へ進む。

【0143】RHS印字時の用紙搬送は用紙搬送[1]である。用紙搬送[1]ルーチンのフローが図50である。RHS印字時は12回の1ライン印字を行い、1ライン印字を1回する毎に1回紙送りをする。OHP印字時の用紙搬送は用紙搬送[5]である。用紙搬送[5]ルーチンのフローが図51である。OHP印字時にA4サイズの用紙に記録をする場合には、66回の1ライン印字を行い、1ライン印字を2回行う毎に紙送りを1回する。用紙搬送はA4の記録の場合は33回の紙送りを行う。紙送りは1ライン印字を偶数回行った後にする。フローでいえばステップS4804である。紙送り量は記録ヘッドの128ノズルの印字幅分である。また、A4の場合は64回目の1ライン印字後の紙送り量は48ノズルの印字幅分である。フローでいえばステップS4803である。奇数回目の1ライン印字の後には紙送りをしない。

【0144】OHP縮小印字時の用紙搬送は用紙搬送[4]である。用紙搬送[4]ルーチンのフローが図52である。OHP印字時にA4サイズの用紙に記録をする場合には、130回の1ライン印字を行い、1ライン印字を4回行う毎に紙送りを1回する。用紙搬送はA4の記録の場合は32回の紙送りを行う。紙送りは1ライン印字を偶数回行った後にする。フローでいえばステップS4904である。紙送り量は記録ヘッドの128ノズルの印字幅分である。また、A4の場合は64回目の1ライン印字後の紙送り量は48ノズルの印字幅分である。フローでいえばステップS4903である。奇数回目の1ライン印字のあとは紙送りをしない。

【0145】縮小印字時の用紙搬送は用紙搬送[6]である。用紙搬送[6]ルーチンのフローが図53である。縮小印字時にA4サイズの用紙に記録をする場合には、65回の1ライン印字を行い、1ライン印字を2回行う毎に紙送りを1回する。

【0146】用紙搬送はA4の記録の場合は33回の紙送りを行う。紙送りは1ライン印字を偶数回行った後にする。フローでいえばステップS5004である。紙送

り量は記録ヘッドの128ノズルの印字幅分である。また、A4の場合は64回目の1ライン印字後の紙送り量は、48ノズルの印字幅分である。フローでいえばステップS5003である。奇数回目の1ライン印字の後には紙送りをしない。

【0147】(排紙動作) 図54は排紙動作ルーチンのフローである。OHPモードかどうか判断し、OHPモードならば排紙[1]、コート紙モードならば排紙へ進む。図55は排紙[1]ルーチンのフローである。

【0148】ステップS5201は記録用紙を排紙するために紙送りローラーを回転させる。この時、回転量は記録用紙のサイズに応じて設定される。設定する量は、紙の後端がジャムチェック位置を通りすぎる値である。排紙ローラーなどが不良で所定の紙送りができないとき、ジャムとなる。ステップS5202は1回目の排紙のジャムチェックをしている。本実施例では紙搬送路上にある給紙センサーで検知している。ジャムをしていなければ、紙を完全に装置外まで排紙する量を再設定して引き続きローラーを回転させる。設定する量は紙が完全に排出される値である。

【0149】排紙ローラーなどが不良で紙を完全に排出できないとき、ジャムとなる。ステップS5203は2回目の排紙のジャムチェックをしている。本実施例では紙搬送路上にある排紙センサーで検知している。ステップS5204、S5205、S5206で吸引ポンプを所定の位置への移動、キャリッジのホームポジションへの移動、吸引ポンプのスタート位置移動を行う。

【0150】図56は排紙ルーチンのフローである。ステップS5301は記録用紙を排紙するために紙送りローラーをステップ送りで回転させる。この送り量は記録ヘッドの印字幅であり、本実施例では128ノズル分である。この紙送り量は記録用紙のサイズに応じて設定される。設定する量は、紙の後端がジャムチェック位置を通りすぎる値である。

【0151】排紙ローラーなどが不良で所定の紙送りができないとき、ジャムとなる。ステップS5302は1回目の排紙のジャムチェックをしている。本実施例では紙搬送路上にある給紙センサーで検知している。ジャムをしていなければ、紙を完全に装置外まで排紙する量を再設定して引き続きローラーを回転させる。設定する量は紙が完全に排出される値である。

【0152】排紙ローラーなどが不良で紙を完全に排出できないとき、ジャムとなる。ステップS5303は2回目の排紙のジャムチェックをしている。本実施例では紙搬送路上にある排紙センサーで検知している。ステップS5304、5、6で吸引ポンプを所定の位置への移動、キャリッジのホームポジションへの移動、吸引ポンプのスタート位置移動を行う。

【0153】(制御構成) 次に、上述した記録制御フローを実行するための制御構成について、図68を参照し

て説明する。同図において、60はCPU、61はCPU 60が実行する制御プログラムを格納するプログラムROM、62は各種データを保存しておくバックアップRAMである。63は記録ヘッド搬送のための主走査モータ、64は記録用紙搬送のための副走査モータで、ポンプによる吸引動作にも用いられる。65はワイピング用ソレノイド、66は給紙制御に用いる給紙ソレノイド、67は冷却用のファン、68は紙幅検知動作のときにONする紙幅検知用LEDである。69は紙幅センサ、70は紙厚センサ、71は給紙センサ、72は排紙センサ、73は吸引ポンプの位置を検知する吸引ポンプ位置センサである。74はキャリッジのホームポジションを検知するキャリッジHPセンサ、75はドアの開閉を検知するドアオープンセンサ、76は手差しボタンの押下を検知する手差しボタンセンサ、77はOHPボタンの押下を検知するOHPボタンセンサである。

【0154】78は4色のヘッドに対する記録データの供給制御を行うゲートアレイ、79はヘッドを駆動するヘッドドライバ、8aは4色分のインクカートリッジ、8bは4色分の記録ヘッドであり、ここでは8a、8bとしてブラック(Bk)を代表して示す。インクカートリッジ8aは、インクの残量を検知するインク残量センサ8fを有する。ヘッド8bは、インクを吐出させるためのメインヒータ8c、ヘッドの温度制御を行うサブヒータ8d、ヘッド温度を検知するヘッド温度センサ8e、ヘッド特性情報を格納するROM854を有する。

【0155】図69(A)は本実施例のインクジェットカートリッジの外観形状を示す図である。また同図(B)は同図(A)のプリント基板85の詳細を示す図である。図69(B)において、851はプリント基板、852はアルミ放熱板、853は発熱素子とダイオードマトリクスからなるヒータボード、854は濃度むら情報等を予め記憶しているEEPROM(不揮発性メモリ)、及び855は本体とのジョイント部となる接点電極である。なお、ここではライン状の吐出口群は図示されていない。

【0156】このように、インクジェット記録ヘッド8bの発熱素子や駆動制御部を含むプリント基板851上に、各々の記録ヘッド固有の濃度むら情報等を記憶するためのEEPROM854を実装する。こうすることにより、本体装置に記録ヘッド8bが装着されると、本体装置は記録ヘッド8bから濃度むら等の記録ヘッド特性に関する情報を読出し、この情報に基づいて記録特性改善のための所定の制御を行う。これにより、良質な画像品位を確保することが可能となる。

【0157】図70(A)、(B)は図69のプリント基板851上の要部回路構成を示す図である。ここで、一点鎖線の枠内がヒータボード853内の回路構成であり、このヒータボード853は発熱素子857と電流の回り込み防止用のダイオード856の直列接続回路のN

XM(ここでは、 16×8)のマトリクス構造で構成されている。即ち、これらの発熱素子857は、図71に示すように各ブロック毎に時分割で駆動され、その駆動エネルギーの供給量の制御はセグメント(seg)側に印加されるパルス幅(T)変更して制御することにより実現される。

【0158】図70(B)は図69(B)のEEPROM854の一例を示す図であり、本実施例に関する濃度むら等の情報が記憶されている。これらの情報は、本体装置側からの要求信号(アドレス信号)D1に応じてシリアル通信により本体側装置へ出力される。

【0159】本発明が適用可能な装置の全体説明をする。図73は本実施例の構成斜視説明図、図74はその断面説明図である。

【0160】先ず全体構成を説明すると、この装置は読取装置Rと記録装置Pからなる。読取装置Rの構成は、読取手段1が読取キャリッジ2に設けられ、このキャリッジ2が主走査方向(矢印a方向)へ往復移動可能に構成されている。また前記キャリッジ2は読取ユニット3に取り付けられ、該ユニット3が副走査方向(矢印b方向)へ往復移動可能に構成されている。

【0161】従って、装置上面に取り付けられた原稿台ガラス4上に原稿面を下にして原稿5を載置すると共に、カバー6で固定してセットし、図示しない複写スイッチを押すと、キャリッジ2が主走査方向へ移動して一行分の原稿を読み取り、その情報を信号ケーブル7を介して図示しない制御系へ伝達する。前記の如くして一行分の読み取りを終了すると、キャリッジ2をホームポジションに戻すと共に、読取ユニット3が副走査方向へ一行分移動し、前記と同様にして次行以下の読み取りを行うものである。

【0162】また記録装置Pの構成は、記録手段8が記録キャリッジ9に搭載され、該記録手段8の位置へシート搬送手段10によって記録シート11が搬送される如く構成されている。

【0163】従って、前記読取装置Rからの読取信号が信号ケーブル7を介して伝達されると、記録シート11が搬送手段10で矢印c方向へ搬送され、該シート11が記録位置まで搬送されると、記録キャリッジ9が図73の矢印d方向へ往復移動すると共に、この移動に同期して記録手段8が画信号に応じて駆動し、記録シート11に画像を記録する。そして一行分の記録が終了すると、記録シート11を一行分矢印c方向へ搬送して同様に記録を行い、記録後のシート11を排出トレイ12へ排出するものである。

【0164】ここで前記読取ユニット3の一部底部は記録装置Pの最高部よりも低くなるように突出構成され、該部分に信号ケーブル7の一端が接続固定されている。

【0165】次に、前記実施例の各部の構成を順次具体的に説明する。

(読取手段) 読取手段1は原稿5に記載された情報を光学的に読み取り、電気信号に変換するものであり、図74に示すように、光源1aから原稿面に光を照射し、その反射光をレンズ1bを介してCCD等の光電変換素子1cへ至らせ、該素子1cで電気信号に変換し、図信号として記録装置Pへ送出する如く構成している。

【0166】尚、前記光電変換素子1cは基板1dに取り付けられ、この基板1dに信号ケーブル7の一端が接続されている。

(読取キャリッジ) 読取キャリッジ2は前記読取手段1を主走査方向へ移動させるものであり、読取手段1が取り付けられ、主走査レール2aに対してスライド可能に取り付けられている。そして前記レール2aの両端付近には駆動プーリ2bと従動プーリ2cが取り付けられており、両プーリ2b、2c間に張設されたタイミングベルト2dが前記読取キャリッジ2に接続されている。更に前記駆動プーリ2bには読取キャリッジモーター2eが連結している。

【0167】従って、前記キャリッジモーター2eを正逆回転すると、キャリッジ2がレール2aにガイドされ、主走査方向へ往復移動する。

(読取ユニット) 読取ユニット3は前記キャリッジ2を副走査方向へ移動させるものであり、前記主走査レール2a、プーリ2b、2c及びキャリッジモーター2eはこの読取ユニット3に取り付けられている。読取ユニット3は一方端が副走査レール3aにスライド可能に取り付けられ、他端にはガイドローラ3bが取り付けられ、このローラ3bは装置本体フレーム13に形成されたガイド部13aに沿って移動可能に構成されている。また前記副走査レール3aの両端付近には駆動プーリ3cと従動プーリ(図示せず)が取り付けられ、両プーリ間にタイミングベルト3dが張設されている。そして前記ベルト3dは読取ユニット3に接続され、駆動プーリ3cにはユニットモーター3eが連結している。

【0168】従って、前記ユニットモーター3eが正逆回転すると、読取ユニット3は副走査レール3aに沿って副走査方向(キャリッジ2の移動方向である主走査方向と直交する方向)へ往復移動するものである。

(記録手段) 記録手段は記録シート11にインク像を記録するものであり、本実施例ではインクジェット記録方式を用いている。

【0169】インクジェット記録方式は記録用のインク液を飛翔液滴として吐出噴射させるための液体吐出口と、該吐出口に連通する液体流路、及びこの液体流路の一部に設けられ、流路内のインク液を飛翔させるための吐出エネルギーを与える吐出エネルギー発生手段とを備えている。そして図信号に応じて前記吐出エネルギー発生手段を駆動し、インク液滴を吐出して像を記録するものである。

【0170】前記吐出エネルギー発生手段としては、例

えばピエゾ素子等の電気機械変換体等の圧力エネルギー発生手段を用いる方法、レーザー等の電磁波をインク液に照射吸収させて飛翔液滴を発生させる電磁エネルギー発生手段を用いる方法、或いは電気熱変換体等の熱エネルギー発生手段を用いる方法等がある。この中で電気熱変換体等の熱エネルギー発生手段を用いる方式が吐出口を高密度に配列し得ると共に、記録ヘッドのコンパクト化も可能であるために好適である。

【0171】インクカートリッジ8aの下端には記録ヘッド8bが取り付けられている。インクカートリッジ8a内に液体インクを収容して記録ヘッド8bを駆動すると、読取装置Rからの図信号に応じて電気熱変換体が発熱し、その発熱に対応して吐出口からインクが下方へ飛翔する。

【0172】そして、前記記録ヘッド8bの駆動と同期して記録キャリッジ9を主走査方向(図73の矢印d方向)へスキャンすると、1スキャンで記録シート11に対して8.128mm幅の記録が行われるものである。

(記録キャリッジ) 記録キャリッジ9は前記記録手段8を主走査方向へ往復移動させるためのものであり、これは図73に示すように主走査レール9aにスライド可能に取り付けられ、この記録キャリッジ9に前記記録手段8が搭載されている。

【0173】前記主走査レール9aの両端付近には駆動プーリ9bと従動プーリ(図示せず)が取り付けられており、両プーリ間に張設されたタイミングベルト9cが前記記録キャリッジ9に接続されている。更に前記駆動プーリ9bには記録キャリッジモーター9dが連結している。

【0174】従って、前記キャリッジモーター9dを正逆回転すると、記録キャリッジ9がレール9aにガイドされ、主走査方向へ往復移動するものである。尚、前記記録ヘッド8bへの電気信号は信号ケーブル14を介して伝達され、このケーブル14の一端は図73に示すように、記録キャリッジ9の一部であって、インクカートリッジ8aと略同一高さに形成されたアーム9eに接続され、他端は記録ユニット15に接続固定されている。

(シート搬送手段) シート搬送手段10は記録シート11を搬送するためのものである。その構成は図74に示すように、装置下部にカセット10aが着脱可能に取り付けられ、このカセット10a内に記録シート11が複数枚積層収納されている。そして、この記録シート11はピックアップローラ10b及びカセット10aの先端に設けられた分離爪10a1によって矢印c方向へ一枚ずつ分離給送され、記録ヘッド8bに対してシート搬送方向上下流側に配設された搬送ローラ対10c、10dによって搬送される如く構成されている。

【0175】この搬送動作は、前記記録手段8による記録が8.128mm幅で行われることから、記録時には記録動作と同期して8.128mmピッチで間欠的に搬送され、記録

後のシート11が排出トレイ12へ排出されるものである。

【0176】また、OHP等の手差し給紙を行なう場合は、排出トレイ12から図示しないガイドに沿って記録前のシート11を押し、このシート11を搬送ローラ対10c、10dが記録開始位置まで矢印cとは反対方向に給送する。その後は、矢印c方向に記録動作を同期して同欠搬送される。

（信号ケーブル）次に、信号ケーブル7の接続状態について説明するが、それに先立って読取装置Rと記録装置Pの配置関係について説明する。

【0177】両者の配置関係は図74に示すように、装置本体の上部に読取装置Rが配置され、その下方に記録装置Pが配置されている。そして前記記録装置Pは図74に示すように記録手段8が左側に配置され、その右側には各部へ信号等を供給するための電装ユニット16が配置されている。

【0178】また、前記電装ユニット16の上端は記録装置Pの最高部（本実施例ではインクカートリッジ8a及びアーム9eの上端）よりも低くなるように構成されている。そしてこの低くなった部分に読取ユニット3の一部が下方へ突出するように構成されている。即ち、読取ユニット3の底部は高低部3fに対して低底部3gが下方へ突出するように形成され、記録手段8の上方には前記高低部3fが位置し、電装ユニット16の上方には前記低底部3gが位置するように構成されており、前記低底部3gは記録装置Pに於けるインクカートリッジ8a及びアーム9eよりも下方へ突出するように構成されている。このように構成しても読取ユニット3は副走査方向（矢印b方向）へ支障なく移動可能である。

【0179】前記構成に於いて、信号ケーブル7は一端が読取手段1の基板1dに接続され、読取キャリッジ2の衝え部2fで固定されると共に、他端が前記読取ユニット3の低底部3gに接続固定されている。

【0180】本実施例にあっては図74に示す前記読取ユニット3の高低部3fから原稿台ガラス4までの高さH1=55mm、高低部3fと低底部3g間の高さH2=19mmに設定している。そして、読取キャリッジストローク約250mmで直径1.5mmのケーブル7を使用した状態で、前記読取キャリッジ2が図74の二点鎖線に示す如く右端Aに移動したときの信号ケーブル7のループ径D1=48mm、キャリッジ2が移動してストローク位置Bに来たときの最高ループ径D2=65mmとなるように設定している。

【0181】前記の如く、最高ループ径D2が前記読取ユニット高低部3fから原稿台ガラス4までの高さH1より大きくなっても、信号ケーブル7の一端は低底部3gに固定されているために、信号ケーブル7が原稿台ガラス4に接触することはない。これにより、記録装置P上に位置する読取装置Rの高さを不要に高くする必要がなくなるものである。なお、前記信号ケーブル7はケー

ブル17を介して電装ユニット16に接続している。

【0182】また、記録キャリッジ9の移動に伴ってループを形成する記録信号ケーブル14は、記録ユニット15の底部とアーム9e間に充分な距離があるために、該ケーブル14が上部に位置する読取ユニット3の高低部3fに接触することはない。

（回復系ユニット）次に、本実施例に係る回復系ユニットについて説明する。

【0183】図75はその回復系ユニットの配設部位および概略構成を説明するための模式図であり、本例においては回復系ユニットを図77のHPにあたるホームポジション側に配設してある。

【0184】回復系ユニットにおいて、キャップユニット300は記録ヘッド8bを有する複数のインクカートリッジ8aにそれぞれ対応して設けられたものであり、記録キャリッジ9の移動に伴って図中左右方向にスライド可能であるとともに、上下方向に昇降可能である。そして記録キャリッジ9がホームポジションにあるときには、記録ヘッド部8bと接合してこれをキャッピングする。このキャップユニット300の詳細な構成については図78、図79及び図80につき後述する。また、図75図示の回復系ユニットにおいて、401および402は、それぞれワイピング部材としての第1および第2ブレード、403は第1ブレード401をクリーニングするために、例えば吸収体でなるブレードクリーナである。本例においては、記録キャリッジ9の移動によって駆動されるブレード昇降機構により第1ブレード401を保持させ、これにより第1ブレード401を記録ヘッド8bの吐出口形成面のうち露出したオリフィスプレート103の表面をワイピングすべく突出（上昇）した位置と、これと干渉しないように後退（下降）した位置とに設定可能とする。そして本例では、記録ヘッド8bは図76における幅12を有する部分が図78中左側にあるように取付けられているものとし、記録キャリッジ9が図中左側より右側に移動するときに第1ブレード401によるワイピングがなされるようにする。これにより、露出しているオリフィスプレート103の面は、図76に示した吐出口の配設位置によって区画される狭い部分側（幅11の部分）から広い部分側（幅12の部分）に向けてのみワイピングがなされる。なお、第2ブレード402については、第1ブレード401によってワイピングされない記録ヘッド8bの吐出口形成面、すなわち図76における露出したオリフィスプレート表面の両側部分にある押え部材109の表面をワイピングする位置に固定してある。

【0185】さらに、回復系ユニットにおいて、500はキャップユニット300に連通したポンプユニットであり、キャップユニット300を記録ヘッド8bを接合させて行う吸引処理等に際してそのための負圧を生じさせるのに用いる。

【0186】図77は、ヘッド・回復系の正面図である。記録ヘッド8bを有する記録キャリッジ9は主走査レール9aに支持された状態で記録のために矢印X及びY方向に移動可能である。また、本体底板55側には弾性体で形成され、記録ヘッド8bの吐出口の目詰りを防止するために記録ヘッド8bの先端部を覆うキャップ302を有するキャップホルダ330が配置されている。このキャップホルダ330は底板55に固定された回復系ベース350にホルダの位置決めピン332及び334によって滑動可能な状態で置かれている。さらにキャップホルダ330はバネ360によって矢印Z方向に常に加圧される構成になっている。また、HPは非記録位置であり、記録ヘッド8bの目詰りを防止するためのキャッピング及び目詰りした吐出口を回復させるための操作。例えば吸引回復や加圧回復によるヘッド内インクの循環回復が行われる記録キャリッジ9のホームポジションと呼ばれる通常待機位置、SPは記録キャリッジ9が記録のために動作を開始するスタートポジションと呼ばれる位置である。この場合に於けるホームポジションHP、スタートポジションSPは記録キャリッジ9の位置決め部52を基準にしている。

(キャップユニット) 図78、図79は及び図80は、回復系ユニットの詳細な構成例を示すそれぞれ正面図、平面図および側面図である。

【0187】まずキャップユニット300は、記録ヘッド8bの吐出口のまわりに密着するキャップ302と、これを支持するホルダ303と、空吐処理および吸引処理に際してインクを受容する吸収体306と、この受容されたインクを吸引するための吸引チューブ304と、さらにポンプユニット500に連通した接続チューブ305等を有している。このキャップユニット300はインクカートリッジ8aのそれぞれに対応した位置に同個数(本例では4個)だけ設けられ、キャップホルダ330により支持されている。

【0188】332および334はキャップホルダ330から突出したピンであり、固定の回復系ベース350に設けられてキャップホルダ330を図78中左右方向かつ上下方向に案内するためのカム溝352および354にそれぞれ係合している。キャップホルダ330の一方のピン334と回復系ベース350の立ち上げ部364との間にはバネ360を張架し、これによりキャップホルダ330に同図示の位置、即ちキャップホルダが右端位置かつ下降位置に保持されるように付勢力を与えている。なお、この位置にあるキャップホルダ330ないしキャップユニット300に対して、記録キャリッジ9上に搭載されたインクカートリッジ8aの記録ヘッド8bが対向した位置が、1スキャンの記録処理時における記録キャリッジ9のスタートポジション(SP)である。

【0189】342はキャップホルダ330から立ち上

げられ、スタートポジションより左方の位置において記録キャリッジ9と係合する係合部である。記録キャリッジ9がスタートポジションより図78中さらに左方に移動すると、これに伴って係合部342によりキャップホルダ330はバネ360の付勢力に抗して移動する。このときキャップホルダ330はピン332および334を介してカム溝352および354に沿って案内され、左方かつ上方に変位する。従ってキャップ302が記録ヘッド8bの吐出口の周囲と密着し、キャッピングが施される。なお、このキャッピングがなされるときに記録キャリッジ9の位置をホームポジションとする。

【0190】以上のように、上記実施例によればヘッド交換時にはヘッド情報を読み出して装置内のメモリに記憶しているので、交換後のヘッドに対して最適な駆動を行うことができる。また、ヘッド交換時には自動的にヘッドの回復動作を行うので、ユーザが回復操作に煩わされることも防止できる。さらに、回復動作はヘッド交換時の専用モードを有するので、確実な回復処理を行うことができる。

【0191】また、ヘッド交換検知をイニシャルチェック(ハードウェアチェック)の直後に行い、その後ヘッドのデータを読み込んでいるので、ヘッドのデータを確実にかつ速やかに読み込むことができる。ヘッドの交換検知を読み取ったヘッドのデータを比較することによって行っているため、交換したヘッドの有無が速やかに分かる利点も有する。

【0192】なお、上記実施例では前ドアを開けても電源がOFFにならず一時的にドアオープン状態になり、ドアを閉じれば通常の状態に復帰する構成であったが、ドアの開閉と電源のON/OFFが連動している構成であっても良い。この場合、前ドアが閉じられた時には、図1のステップS1のイニシャルチェックを行うことになる。この構成によれば、装置のリカバリ処理が多くかかる反面、装置の確実なチェックを行うことができる。

【0193】また、上記実施例では、ヘッドの交換検知にヘッドのROMのデータを使っているが、メカ的に、たとえばピン等の簡易な構成で新規ヘッドかどうかを判断しても良い。ヘッドにROMを使わず、メカ的に判断する方法を使うことにより、ヘッドの交換検知に要するコストを下げたり、ヘッドの構成に自由度が広がるという効果がある。

【0194】<第2実施例>次に、本発明の第2実施例について、図面を参照して詳細に説明する。この実施例は、複数のヘッドを有する装置において、交換したヘッドの空吐出数と交換していないヘッドのそれを変えることにより、交換していないヘッドのインクを必要以上の空吐出で無駄に消費することのないようにしたものである。この点以外は上記実施例と同様であるので、説明は省略する。

【0195】図81は、本実施例の新カートリッジ吸引回復ルーチンの詳細を示すフローチャートである。同図の新旧ヘッド空吐数セットにおいて、新規ヘッドの空吐数は中央部で2000発、端部で6000発、交換していないヘッドのそれはそれぞれ100発、300発に設定する。その後、設定数に応じた回数で空吐[3]、空吐[4]を行う。

【0196】上記新旧ヘッド空吐数セットについて、図82を参照して説明する。ステップS8201、ステップS8204、ステップS8207、ステップS8210で、それぞれBk、C、M、Yのヘッドが新しいか調べる。例えば、Bkの場合に新しいヘッドが装着されると、ステップS8202で中央部で2000発、端部で6000発の空吐が、ヘッドが交換されないとステップS8203で中央部で100発、端部で300発の空吐が行われるようにセットする。C、M、Yの色についても、同様にそれぞれステップS8205とステップS8206、ステップS8208とステップS8209、ステップS8211とステップS8212でセットする。

【0197】以上のように、第2実施例によれば、複数色のヘッドを有する装置において、新規ヘッドの空吐出数と交換していないヘッドの空吐出数の2種類の設定が可能で、新規ヘッドの空吐出数を多く設定しているのので、交換していないヘッドのインクを必要以上の空吐出で無駄に消費することが防止できる。

【0198】なお、上記実施例では、新規ヘッドの空吐出数をインク色に拘らず全て同じにしているが、色またはインクの種類に応じて空吐出数を設定しても良い。インクの色や種類に対応して空吐出数を設定することにより、より良好なヘッド回復処理を行うことができる。また、上記実施例では、交換したヘッドと交換していないヘッドの空吐出数を変えているが、空吐出を行う駆動周波数を変えることによって、同様の効果を奏することができる。

【0199】＜第3実施例＞本発明の第3実施例について、図面を参照して詳細に説明する。この実施例は、ヘッドのROMに格納されるデータとその格納形式に特徴を有するものである。図83はROMに格納されるデータ形式を、図84はそのデータ内容を示す。ここでは、ROMとしてEEPROMを用いた。

【0200】EEPROM内には製造番号、濃度補正データ、インク色データ、温度センサ、即ちダイオードセンサの特性（ランク分類）などが書き込まれている。この実施例では、1Kbit（128byte）のものを使用している。ノズル数が128なので各ノズルに対応した濃度補正データが128あり、夫々が6bit、即ち0から63までの64種類の補正テーブルの中から1つを選択できるようになっている。EEPROMのアドレスがノズル番号と対応しており、各アドレスの下位6bitがそのノズルの濃度補正テーブル番号

となっている。製造番号については、本実施例では20bit用意した。図83から明らかなように、濃度補正データ以外のデータについては各アドレスの上位2bitを利用している。製造番号には製造年月日、シリアルナンバーなどを含む。本体装置側は、製造番号を読み込むことにより、ヘッドの交換検知が可能となる。

【0201】インク色データについては2bitを利用し、ブラックは00、シアンは01、マゼンタは10、イエローは11と区別した。これにより、本体装置は、形状的には全く同一の複数のヘッドを装着する場合でも、電気的にヘッドの色判別が可能となり、不適当なインク色のヘッドがセットされた場合に、それを検出することができる。ダイオードセンサの特性区分については、4bit即ち16ランクに分類した。ダイオードの温度特性は、図85に示すように同一プロセスで形成されたものであれば、温度に対する電圧変化量は均一となる。しかし、電圧降下の絶対値は個々にある範囲でばらつく。したがって、精度良く温度を検出するには個々のダイオードの特性を装置本体に知らせる必要がある。ただし、同一ウエハ内ではばらつきは無視できることが確認されているため、左右夫々に対してデータを用意する必要はない。駆動電流パルス幅TA1（T2:P3）、TA3（T1:P1）については、4bitを利用している。

【0202】＜第4実施例＞次に、図86を参照して本発明の第4実施例について説明する。同図において、8は交換可能なヘッド（記録手段）であり、インクがなくなったり破損のときにはユーザが交換をする。854はヘッドに搭載されたROMであり、先の実施例と同様のヘッドの諸情報が記憶されている。CPU60aは、ROM854の内容を読み出し、バックアップRAM62に書き込み、この内容によって制御を行う。バックアップRAM62は、電池でバックアップされており、電源が切られても内容が消去されない。EEPROM等の不揮発性メモリでも同じ効果が得られる。

【0203】75はドアオープンセンサであり、ユーザがドアを開けたかどうかを判断する。ユーザがドアを開けるといことは、通常装置内に滞留した紙を除去する時や、ヘッドを交換する場合である。80は電源リセットICであり、電源投入時所定の電圧に達したらCPU60を含むシステムをリセット状態から解除する。コントロールボード81bやコントロールボード81cは、コントロールボード81aに接続されたシステムであり、例えばコントロールボード81bはイメージリダを管理し、プリンター管理コントローラであるコントロールボード81aと通信のやり取りをし、複写機システムを構築する。また、コントロールボード81cは画像編集装置のようなオプション機器であり、例えばコントロールボード81bと通信や画像データのやり取りをし、よりシステムアップした複写機システムを構築可能

な構成をとることができる。ここで必要ならば、CPU 61bもCPU 61cも、ROM 854の内容によって所定の制御を行う。制御内容については、本実施例と直接には関係しないので説明は省略する。

【0204】このように構成された本実施例の動作について、図87を参照して説明する。CPU 60aは、電源リセットIC 80により電源投入を検知（ステップS 8701）し、またはドアオープンセンサ75で検知（ステップS 8705）する。この時、ヘッド識別番号をヘッド8のROM 854から読み込む（ステップS 8702）ことにより、交換可能なヘッド8が交換されたか否かをバックアップRAM 62内に記憶されたヘッド識別番号との比較により判断する（ステップS 8703）。ここで、ヘッド8が交換された場合のみ上記ヘッド識別番号を含む所定のヘッド特性データを、電池バックアップのRAM 62または不揮発性のメモリ等に転送する（ステップS 8704）。

【0205】以上のように、交換可能なヘッド8にヘッド識別番号を持たせ、電源投入後またはドアオープン後にバックアップRAM 62内のヘッド識別番号と比較してヘッドが交換されたか否かを判断する。そして、交換された時のみ上記ヘッド識別番号を含む所定のヘッド特性データを電池バックアップのRAM 62に転送する事により、毎回転送するのに比べて時間を省き、コピー時間またはプリント時間の長くなるのを防止することができる。

【0206】＜第5実施例＞次に、本発明の第5実施例について説明する。インクジェット記録装置においては、その記録ヘッドを一時的に交換する場合がある。すなわち、始めに、ある記録ヘッドで記録していたが、何らかの理由で他のヘッドと取り替えて記録して、また元のヘッドで記録する場合である。これらのことはヘッドが本体に始めから装着されていてインクタンクやインクボトルを交換するようないわゆるパーマナントヘッドにおいてはあまり行われることはないが、ヘッドとインクタンクが一体となったカートリッジタイプの記録ヘッドでは頻発することがある。特に、一つのヘッドキャリッジに記録ヘッドを乗せて印字を行う記録装置で複数の色のインクを用いて印字する場合などは、必ず一時的に本体装置の外で保管することになる。

【0207】このように本体装置に対して記録ヘッド等が交換される場合、正常な記録の制御や、ヘッドからインクを安定に吐出させることが不可能、あるいは難しくなる場合がある。そこで、この実施例では記録ヘッドに、そのヘッドの特性データを記憶させる記憶部材（メモリ）を持たせ、記録装置本体に所定のタイミングでヘッドの記憶部材のデータを読み込むようにした。この実施例では、ヘッドとインクタンクが一体となったカートリッジタイプの記録ヘッドの場合について説明する。

【0208】（ヘッドのID番号）ヘッドのID番号は

一つひとつのカートリッジをそれぞれ独立に認識するために設けている。本体の電源ON時に、その前の動作中に装着されていたカートリッジとID番号が違う場合は新しいカートリッジに入れ替わったと判断できるため、各種初期化動作を行う。

【0209】ID番号が変わったと言うことは前のカートリッジのインクが無くなり新しいカートリッジをパッケージから取り出して装着したと言うことであり、そのまま装着しただけでは、そのヘッドから安定してインクを吐出させることができない場合がある。そこで、新カートリッジに最適な回復動作を行う。

【0210】また、以前に入っていたカートリッジの情報を初期化する。その情報は電源ON時にカートリッジのROMから読み出すデータだけではなく、前のカートリッジだけを制御するために必要なデータでもある。

【0211】ID番号を電源ON時に読みとり、それがその前の動作中のものと一緒にあれば特にカートリッジのROMからデータを読み出す必要はない。しかしながら、本体の動作中にカートリッジのROMを書き換えるような装置構成の場合は、電源ON時または通時にカートリッジのROMよりデータを読みだし各種操作を行う。

【0212】（インクの色）所定のキャリッジ位置に所定の色のカートリッジが入っていないと出力された画像はおかしな色になってしまう。

【0213】そこで、カートリッジに色データを入れておくことで、カートリッジの誤装着を防止できる。

【0214】（残検特性）インクタンク内の吸収体内にさされた残検ピンに定電流を流し、一定時間後の電圧値をはかる。この時の値が残検値であり、この値が所定のスレッショルド電圧値に対して大きいときにランプを点灯させるなどしてユーザーにインク量が残りに少ないことを知らせる。

【0215】残検値はインクの電気抵抗に依存しているため、低温になると値が大きくなる。よって、インクの温度に応じて残検のスレッショルド電圧値を変えてインク残量の検知を行う。また、インクの種類やインクタンク内の吸収体のロットによってもその特性は変化する（図88参照）。

【0216】そこで、カートリッジ毎に、各温度における検知電圧をデータとして入れておくことで精度良くインクの残量を検知できる。具体的には以下の方法のどれでもよい。

【1】各温度毎のテーブルを入れておく。メモリの容量と温度センサの精度を考慮して3〜5℃の間隔で0〜30℃の範囲のデータを入れる。この際、0℃以下は0℃の値を、30℃以上は30℃の値を用いる（図89（A）参照）。

【2】しかしながら、これだけのデータをメモリに入

きるため、2～3の数値のみのデータで良い。たとえば25℃以上は一定の値で、それ以下はリニアに値が上がっていくように直線近似できるため、2個の数値データで充分である(図89(B)参照)。

【0217】(HSデータ) ヘッドシェーディング(HS)はヘッド内の濃度ムラを補正し画質を向上させるために行う。最初はヘッド出荷検査時に行いヘッド内のROMに書き込むが、ユーザーが使用しているうちにムラが変化してきたら適宜にRHSを行ってもらふ。そのとき新たに本体内のSRAMにHSデータを書き込む。

【0218】(製造年月日) カートリッジがいつ製造されたかが分かれば、本体内にそのカートリッジが装着されたとき、どの程度経っているかが分かる。その経過時間によって新カートリッジの回復動作を適切なものとする事が可能となる。

【0219】すなわち経過時間が長くなるとノズル内のインク濃度が高くなっているため、吸引量や空吐の発数を多くしないと、安定した、しかも適正な濃度のインクを吐出できない。具体的には、製造日から装着された日までの月単位で回復動作を変える。

【0220】(有効期間) カートリッジが製造されてから長い時間が経過するとインクの組成や物性が変化するため、吐出安定性やインク濃度が変わる。これは特にパッケージを開封してからが顕著である。すなわちカートリッジからインクが蒸発するが、インクの成分の中でも水のように蒸発しやすいものもあれば、不揮発性の成分もある。よってインク中の成分比が変化するため吐出特性が変化するためである。またインク中の染料は蒸発しないため、インクの濃度が高くなり出力された画像は色味が希望するものと異なってしまう。よってパッケージを開封してカートリッジを装着してからある一定の期間を過ぎると本体で警告するか、自動的に動作を停止しカートリッジを交換してもらふ。

【0221】またパッケージを開封しなくとも、すなわちインクがカートリッジから蒸発しなくとも、インクとインクタンク内の吸収体が反応しインクの成分が変性するので、ある一定期間以上経つと吐出安定性が悪くなる場合があるため、本体で警告するか自動的に動作を停止しカートリッジを交換してもらふ。

【0222】これらは具体的には数年のオーダーであり通常に使用している人にはまったく問題がないが、万一、長期にわたって使用しない場合などでも警告によりユーザーが認識できるため常に高品位な画質を得ることができる。

【0223】(温度センサのランク) 本インクジェット記録装置ではヘッドの温度によって吐出制御を変えるため精度の高い温度検出が必要である。ヘッドの温度検出はヘッドの吐出ヒーターと同一基板上に設けられた温度センサーにより行われる。このセンサは半導体の抵抗素子からなるが製造上のばらつきがあるため特性が違ふ。

よって製造時にこの抵抗を測定し、センサのランクを設けそれぞれのヘッドが正確な温度検知を行えるようにしてある。

【0224】そして電源ON時にこのデータを読みだし、このランクに応じてヘッド温度を計算し正確に検出することでヘッド毎でばらつきのない、しかも1枚の画像内で濃度むらのない高品位な画像を得ることができる。

【0225】

10 (X方向(スキャン方向)のレジスト補正データ) 本インクジェット記録装置は4つのヘッドカートリッジをキャリアリッジに乗せ、シリアルにスキャンしながら印字することでフルカラー画像を構成している。具体的にはスキャンする方向にヘッドを一定間隔で並べ、一定の時間間隔でインクを吐出させることで同一の場所にインクを印字させ希望のカラー画像を構成する。しかしながら、ヘッドカートリッジのメカ精度やヘッドからインクがよれて吐出される等により印字する位置すなわちレジストが合わない場合がある。そうすると、画像の色味や細線等が微妙に表現できないため高品位な画像を得ることができない。

20 【0226】そこでヘッドカートリッジを製造した際にスキャン方向のレジストデータを入れておき、新カートリッジ装着時にこのデータを読みだし、インクの吐出のタイミングを制御することで正確なレジストを補正する。

30 【0227】以下具体的に説明する。複数の吐出口を持ったヘッドはスキャン方向に対してほぼ垂直の方向に吐出口が並ぶように位置される。正確にはある程度斜めに配置されている。すなわち複数の吐出口を持っている場合、その吐出口から同時にインクを吐出させるなら垂直に配置させてもスキャン方向に対して垂直な印字になるのだが、複数の吐出口から同時に吐出させようとする、その瞬間に吐出させるのに必要なかなり大きなパワーが必要となる。また、同時に吐出する数が多い場合と少ない場合では吐出ヒータに流れる電流の差によって電圧降下が違ってくるため電源の電圧が変動し、最適な駆動条件で安定して吐出させることが難しくなる。そこで、実際にはまったくの同時ではなく、ある程度の時間をおいて分割して吐出させる。そうすると最初に吐出してから最後に吐出するまでの時間の間キャリアリッジがスキャンするため、たとえばNノズルのヘッドが1からNまで順番に吐出すると斜めに印字されてしまう。そこで、あらかじめその曲がりを考慮してヘッド自体を斜めに配置させる。

40 【0228】しかしながら、前記説明したようにヘッドのメカ精度や吐出のよれのためにレジストがずれる。そこで、あらかじめヘッドの検査時にどの程度ずれているかを測定し、ずれ量に相当する時間だけ吐出するタイミングを早めるか、あるいは遅くするようにその時間をデ

ータとしてヘッド内に き込み、電源ON時にそのデータを読みだして吐出するタイミングを制御する。このデータはヘッド全体としてどの程度ずれているかのものでもよいし、ノズル毎に制御しても良い(図90参照)。このように吐出するタイミングをヘッド毎あるいはノズル毎で制御することでスキャン方向のレジストを補正し高品位な画像を出力することができる。このようにヘッドカートリッジ内にデータを書き込んでおき、本体の電源ON時等にデータを読みだし、適切な各種制御を行うことで、高品位な画像を信頼性高く印字することが可能となる。

【0229】なお、これらのデータはすべてがなくとも良いが、データが多いほど高精度な制御による高品位な画像が得られる。

【0230】〈第6実施例〉本実施例はヘッドとインクタンクが分離可能なカートリッジの場合について説明する。ヘッドとインクタンクが分離することで、インクがなくなればタンクを交換し、1つのヘッドで何回もインクタンクを利用することで、ヘッドの寿命がくるまで使えるため、ランニングコストが安くなる。このようなヘッドカートリッジの場合、ヘッド側とインクタンク側の両方にメモリを持たせると良いが、少なくともヘッド側に持たせれば良い。

【0231】まず、両方に記憶メモリが付いている場合について説明する。この場合、第5実施例で説明したデータのインクタンクに関するデータはインクタンク側から、ヘッドに関するデータはヘッド側から別々に読み出せば良い。なお、第5実施例と同様の部分については、説明を省略する。

【0232】(ヘッドのID番号) ID番号が変わったと言うことはヘッドの寿命が終わり新しいヘッドカートリッジをパッケージから取り出して装着したと言うことであり、そのまま装着しただけでは、そのヘッドから安定してインクを吐出させることができない。特にこのようにインクタンクとヘッドが分離するカートリッジではヘッドの液室内はインクが入っていない場合が想定できるため、新ヘッドに最適な回復動作を行う。

【0233】(HSデータ) ヘッドシェーディング(HS)はヘッド内の濃度ムラを補正し画質を向上させるために行う。最初はヘッド出荷検査時に行いヘッド内のROMに書き込むが、ユーザーが使用しているうちにムラが変化してきたら適宜にRHSを行ってもらおう。そのとき新たに本体内のSRAMにHSデータを書き込む。

【0234】(製造年月日) ヘッドカートリッジがいつ製造されたかが分かれば、本体内にそのカートリッジが装着されたとき、どの程度経っているかが分かる。その経過時間によって新カートリッジの回復動作を適切なものとする事が可能となる。

【0235】すなわち、経過時間が長くなるとヘッド内ヒータが何らかの変化をきたし、空吐の発数を多くしな

いと、安定した吐出ができない。具体的には、製造日から装着された日までの月単位で回復動作を変え、空吐数を多くする。

【0236】(有効期間) ヘッドカートリッジが製造されてから長い時間が経過するとヘッドの耐久性が悪くなる。これは特に印字を開始してからが顕著である。すなわちインクと吐出ヒーターが接触し、しかもヒーターに電圧が加わるため吐出ヒーターの耐久性がなくなってくるのである。よってパッケージを開封してカートリッジを装着してからある一定の期間を過ぎると本体で警告するか自動的に動作を停止しヘッドカートリッジを交換してもらおう。

【0237】これらは具体的にはかなりの吐出発数あるいは枚数であり、インクタンクを何回か交換することが可能であるが、所定の値を越えたならユーザーに警告しヘッドを交換してもらおうことができるため常に高品位な画質を得ることができる。

(温度センサのランク) 製造時に半導体素子の抵抗を測定し、センサのランクを設けそれぞれのヘッドが正確な温度検知を行えるようにしてある。

【0238】

(X方向(スキャン方向)のレジスト補正データ) ヘッドカートリッジを製造した際にスキャン方向のレジストデータを入れておき、新カートリッジ装着時にこのデータを読みだしインクの吐出のタイミングを制御することで正確なレジストを補正する。

【0239】(インクタンクのID番号) インクタンクのID番号は一つひとつのインクタンクカートリッジをそれぞれ独立に認識するために設けている。本体の電源ON時に、その前の動作中に装着されていたインクタンクカートリッジとID番号が違う場合は新しいインクタンクカートリッジに入れ替わったと判断できるため、各種初期化動作を行う。

【0240】ID番号が変わったと言うことは、インクがなくなり新しいインクタンクカートリッジをパッケージから取り出して装着したと言うことであり、そのまま装着しただけでは、安定してインクを吐出させることができない。またインクがなくなったということはヘッドの液室内はインクが入っていない場合が想定できるため、新インクタンクに最適な回復動作を行う。

【0241】また、以前に入っていたインクタンクカートリッジの情報を初期化する。その情報は電源ON時にカートリッジのROMから読み出すデータだけではなく、前のカートリッジだけを制御するために必要なデータでもある。

【0242】ID番号を電源ON時に読みとり、それがその前の動作中のものと一緒であれば特にカートリッジのROMからデータを読み出す必要はない。しかしながら、本体の動作中にカートリッジのROMを書き換えるような装置構成の場合は電源ON時または適時にカート

リッジのROMよりデータを読みだし各種操作を行う。

【0243】（インクの色）所定のキャリッジ位置に所定の色のカートリッジが入っていないと出力された画像はおかしな色になってしまう。

【0244】そこで、カートリッジに色データを入れておくことで、カートリッジの誤装を防止できる。

【0245】（検知特性）カートリッジ毎に、各温度における検知電圧をデータとして入れておくことで精度良くインクの残量を検知できる。

【0246】（製造年月日）インクタンクカートリッジ 10
がいつ製造されたかが分かれば、本体内にそのカートリッジが装着されたとき、どの程度経っているかが分かる。その経過時間によって新カートリッジの回復動作を適切なものとするのが可能となる。

【0247】すなわち、経過時間が長くなるとヘッドカートリッジと結合する部分のインク濃度が高くなっているため、吸引量を多くしないと、安定した、しかも適正な濃度のインクを吐出できない。具体的には、製造日から装着された日までの月単位で回復動作を変える。

【0248】（有効期間）インクタンクカートリッジが 20
製造されてから長い時間が経過するとインクの組成や物性が変化するため、吐出安定性やインク濃度が変わる。これは特にパッケージを開封してからが顕著である。すなわちカートリッジからインクが蒸発するが、インクの成分の中でも水のように蒸発しやすいものもあれば、不揮発性の成分もある。よってインク中の成分比が変化するため吐出特性が変化するためである。またインク中の染料は蒸発しないためインクの濃度が高くなり出力された画像は色味が希望するものと異なってしまふ。よってパッケージを開封してカートリッジを装着してからある一定の期間を過ぎると本体で警告するか自動的に動作を停止しカートリッジを交換してもらう。

【0249】またパッケージを開封しなくとも、すなわちインクがカートリッジから蒸発しなくとも、インクとインクタンク内の吸収体が反応しインクの成分が変性するため、ある一定期間以上経つと吐出安定性が悪くなる場合があるため、本体で警告するか自動的に動作を停止しカートリッジを交換してもらう。

【0250】この様に、ヘッドとインクタンクが分離可能で、一体となって機能するカートリッジにおいて、ヘッド側、インクタンク側それぞれに記憶メモリを持たせ、記録装置本体に所定のタイミングでそれぞれ独立にデータを読み出す。これにより、それぞれ固有のヘッド、インクタンクに応じて適切な本体及び、ヘッドの制御が可能となり、安定した高品位な画像を印字することが可能となる。

【0251】またインクタンクをあまり大きくしなくとも、1つのヘッド寿命内で何回もヘッドに比べ比較的成本の安いインクタンクを交換して使えるため、ランニングコストを安くできる。しかもインクタンクを小さく 50

することで、ヘッドカートリッジの重量を軽くすることが出来るためヘッドキャリッジも軽い構成が可能となり、キャリッジを動かすモーターのトルクを小さくすることが出来、モーターや電源を小型化することが可能となる。

【0252】＜第7実施例＞この実施例は、第6実施例と異なりヘッド側だけに記憶メモリがあり、インクタンク側にはない場合を示す。

【0253】インクタンク側に記憶メモリを設けなくとも、ヘッド側のメモリだけで制御することが出来るため、インクタンクのコストを安くできる。しかしながら、ヘッド側のメモリ容量はインクタンクが独立にメモリを持っている場合に比べ大きなものとなるので、より信頼性のある制御をするためにはヘッドとインクタンクで独立にメモリを持っている方がよい。

【0254】＜第8実施例＞本実施例では、本体上に1ヘッドしか乗らない場合について説明する。インクタンクがヘッド部と分離可能な構成の場合、複数の色のインクタンクや別の種類のインクのインクタンクを交換して使用する場合がある。

【0255】このとき、交換する前のインクの色と新しいインクの色が異なれば、インクの混色の防止のために吸引や空吐を同じ色の場合に比べて多めに行う必要がある。そこで、交換する前のインクの色を本体側のメモリに書き込み電源ON時に、インクタンクの色や種類のデータと比較することで適切な回復処理が可能となり、余分なインクの消費やインクの混色を防ぐことが可能となる。

【0256】この場合、インクタンク側に色のデータを持たせる必要があるが、色のデータ以外に必要なければ、タンクに突起を付ける等の機械的な構成による本体側での認識ができれば良い。

【0257】また、インクタンクとヘッドが一体のカートリッジの場合でも（インクの種類）が違う場合、それをデータとしてカートリッジに書き込み、インクの種類により回復性が変わるため空吐の発数や必要吸引圧を変えるなどすれば最適な回復動作ができる。

【0258】＜その他＞なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザー光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0259】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行なうものが好ましい。この方式は所開オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能である

47

が、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱交換体に、記録情報に対応していて核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱交換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰させて、結果的にこの駆動信号に一对一対応し液体（インク）内の気泡を形成出来るので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。尚、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行なうことができる。

【0260】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱交換体の組み合わせ構成（直線状液流路又は直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558393号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱交換体に対して、共通するスリットを電気熱交換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59年第123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応せる構成を開示する特開昭59年第138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0261】更に、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによって、その長さを満たす構成や一体的に形成された一つの記録ヘッドとしての構成のいずれでも良いが、本発明は、上述した効果を一層有効に発揮することができる。

【0262】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0263】又、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱交換体或はこれとは別の

48

加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

【0264】更に、記録装置の記録モードとしては黒色等の主色色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでもよいが、異なる色の複色カラー又は、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0265】以上説明した本発明実施例においては、液体インクを用いて説明しているが、本発明では室温で固体状であるインクであっても、室温で軟化状態となるインクであっても用いることができる。上述のインクジェット装置ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであれば良い。加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか又は、インクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化してインク液状として吐出するものや記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるものや、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインク使用も本発明には適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部又は貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱交換体に対して対向するような形態としても良い。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0266】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、記録ヘッドが交換されると、自動的に回復動作を実行するので、ユーザによる操作を必要とすることなく、記録ヘッド交換後の記録の最適化を容易に図ることが可能となる。また、記録ヘッドが交換されると、自動的に記録ヘッドから読出したヘッド特性情報が格納されるので、ユーザによる操作を必要とすることなく、記録ヘッド交換後の記録の最適化を容易に図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるインクジェット記録装置のメイン制御を示すフローチャートである。

【図2】本発明の一実施例であるインクジェット記録装置のメイン制御を示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施例であるインクジェット記録装置のメイン制御を示すフローチャートである。

【図4】ステップS3の初期ジャムチェックルーチンの

詳細を示すフローチャートである。

【図5】ステップS5のヘッド情報読み込みルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図6】ステップS8の回復動作判断[1]のルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図7】S512の不吐出検知動作ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図8】異常高温チェックルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図9】ステップS20の回復動作判断[2]ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図10】回復動作判断[3]ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図11】回復動作判断[6]ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図12】回復動作判断[4]ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図13】タイマー吸引回復(回復動作[3])ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図14】印字後吸引回復(回復動作[4])ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図15】新カートリッジ吸引回復(回復動作[6])ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図16】不吐出検知吸引回復(回復動作[7])ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図17】高温印字後吸引回復(回復動作[8])ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図18】高温印字後回復(回復動作[9])ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図19】回復スイッチ吸引回復(回復動作[10])ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図20】空吐出[1]から空吐出[5]、スタンバイ空吐出の詳細を示すフローチャートである。

【図21】プレヒートパルス幅P1を設定するシーケンスを示す図である。

【図22】初期20度温調ルーチンのフローチャートである。

【図23】20度温調及び25度温調ルーチンのフローチャートである。

【図24】ステップS21の給紙動作ルーチンのフローチャートである。

【図25】図24のステップS2201のキャリッジのスタートポジション移動ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図26】ステップS22の紙幅、紙種の検知動作ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図27】ステップS24の1ライン印字ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図28】図27のステップS2501の印字制御ルーチンのフローチャートである。

【図29】縮小印字モードの印字制御[6]ルーチンのフローチャートである。

【図30】ヘッドデジット制御[6]ルーチンのフローチャートである。

【図31】ヘッドデジット制御[6]の説明図である。

【図32】RHS印字モードの印字制御[1]ルーチンのフローチャートである。

【図33】RHS印字モードのヘッドデジット制御[1]ルーチンのフローチャートである。

【図34】RHS印字モードのヘッドデジット制御[1]の説明図である。

【図35】RHS印字モードのヘッドタイミング制御[1]ルーチンのフローチャートである。

【図36】印字タイミングを示す図である。

【図37】Bk, C, M, Yによる印字パターンを印字するエリアを示す図である。

【図38】OHP印字時の印字制御[5]ルーチンのフローチャートである。

【図39】ヘッドデジット制御[5]ルーチンのフローチャートである。

【図40】ヘッドノズル制御[5]ルーチンのフローチャートである。

【図41】図39のヘッドデジット制御[5]および図40のヘッドノズル制御[5]により行われるノズル駆動の説明図である。

【図42】図39のヘッドデジット制御[5]および図40のヘッドノズル制御[5]により行われるノズル駆動の説明図である。

【図43】OHP縮小印字時の印字制御[4]ルーチンのフローチャートである。

【図44】ヘッドデジット制御[4]ルーチンのフローチャートである。

【図45】ヘッドノズル制御[4]ルーチンのフローチャートである。

【図46】図44のヘッドデジット制御[4]および図45のヘッドノズル制御[4]により行われるノズル駆動の説明図である。

【図47】図44のヘッドデジット制御[4]および図45のヘッドノズル制御[4]により行われるノズル駆動の説明図である。

【図48】図44のヘッドデジット制御[4]および図45のヘッドノズル制御[4]により行われるノズル駆動の説明図である。

【図49】ステップS25の用紙搬送ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図50】用紙搬送[1]ルーチンのフローチャートである。

【図51】用紙搬送[5]ルーチンのフローチャートである。

【図52】用紙搬送[4]ルーチンのフローチャートである。

ある。

【図53】用紙搬送【6】ルーチンのフローチャートである。

【図54】排紙動作ルーチンのフローチャートである。

【図55】排紙【1】ルーチンのフローチャートである。

【図56】排紙【2】ルーチンのフローチャートである。

【図57】ワイピング動作ルーチンのフローチャートである。

【図58】ワイピング動作の説明図である。

【図59】チューブポンプの作動を示す説明図である。

【図60】分割パルス幅変調駆動法の説明図である。

【図61】本実施例で用いるヘッド構造の説明図である。

【図62】テーブルポイントTA1とTA1から求めたメインヒートパルス幅P3の関係を示す図である。

【図63】テーブルポイントTA3とプレヒートパルス幅P1の関係を示す図である。

【図64】プレヒートパルス幅P1と吐出量VDの関係を示す図である。

【図65】ヘッド温度THと吐出量VDの関係を示す図である。

【図66】ヘッド温度に対する吐出量制御の様子を、ヘッド温度と吐出量の関係で示す図である。

【図67】ヘッド温度THとプレヒートパルス幅P1の関係を示す図である。

【図68】記録制御フローを実行するための制御構成を示すブロック図である。

【図69】本実施例のインクジェットカートリッジを説明する図である。

【図70】プリント基板851上の要部回路構成を説明する図である。

【図71】発熱素子857をブロック毎に時分割で駆動するためのタイミングチャートである。

【図72】本実施例で使用しているヘッドの温度センサー、サブヒーター、吐出用（メイン）ヒーターの位置関係を示す図である。

【図73】本実施例の構成斜視説明図である。

【図74】本実施例の断面説明図である。

【図75】回復系ユニットの模式的斜視図である。

【図76】ヘッドの正面図である。

【図77】ヘッド回復系の正面図である。

【図78】回復系ユニットの正面図である。

【図79】回復系ユニットの平面図である。

【図80】回復系ユニットの側面図である。

【図81】本発明の第2実施例の新カートリッジ吸引回復ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図82】図81の新旧ヘッド空吐数セットの詳細を示すフローチャートである。

【図83】本発明の第3実施例のROM854内のデータの格納形式を示す図である。

【図84】ROM854内のデータの内容を示す図である。

【図85】ダイオードセンサの温度・電圧特性を示す図である。

【図86】本発明の第4実施例の構成を示す回路図である。

【図87】図86の動作を説明するフローチャートである。

【図88】インク残量とインク抵抗値の関係を示す図である。

【図89】温度と検知電圧の関係を示す図である。

【図90】ヘッドのレジスト補正量を示す図である。

【符号の説明】

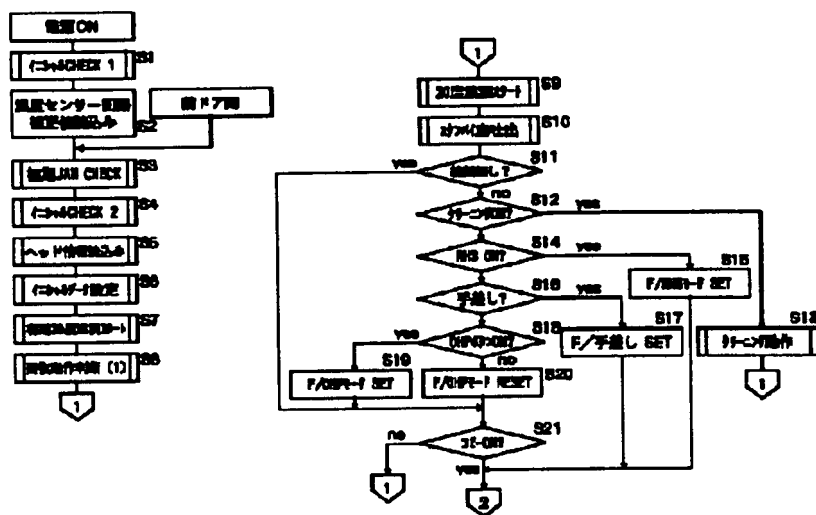
- P 記録装置
- R 読取装置
- A 右端
- B ストローク位置
- HP ホームポジション
- SP スタートポジション
- 1 読取手段
- 1a 光源
- 1b レンズ
- 1c 光電変換素子
- 1d 基板
- 2 読取キャリッジ
- 2a 主走査レール
- 2b 駆動ブーリ
- 2c 従動ブーリ
- 2d タイミングベルト
- 2e キャリッジモーター
- 2f 衝突部
- 3 読取ユニット
- 3a 副走査レール
- 3b ガイドローラ
- 3f 高底部
- 3g 低底部
- 4 原稿台ガラス
- 5 原稿
- 6 カバー
- 7 信号ケーブル
- 8 記録手段
- 8a インクカートリッジ
- 8b 記録ヘッド
- 8c 吐出用（メイン）ヒーター
- 8d サブヒーター
- 8e 温度センサー
- 9 記録キャリッジ
- 9a 主走査レール

9b 駆動ブーリ
 9c タイミングベルト
 9d 記録キャリッジモーター
 9e アーム
 10 シート搬送手段
 10a カセット
 10a1 分離爪
 10b ピックアップローラ
 10c 搬送ローラ対
 10e 搬送ローラ対
 11 記録シート
 12 排出トレイ
 13 装置本体フレーム
 13a ガイド部
 14 信号ケーブル
 15 記録ユニット
 16 電送ユニット
 17 信号ケーブル
 52 位置決め部
 55 本体底板
 60 CPU
 103 オリフィスプレート
 108 吐出口

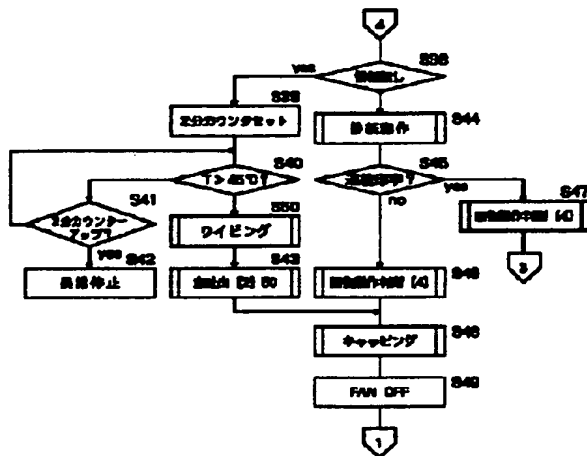
109 押さえ部材
 300 キャップユニット
 302 キャップ
 303 ホルダ
 304 吸引チューブ
 305 接続チューブ
 308 吸収体
 330 キャップホルダ
 332 位置決めピン
 334 位置決めピン
 342 係合部
 350 回復系ベース
 352 カム溝
 354 カム溝
 360 パネ
 364 立ち上げ部
 401 第1ブレード
 402 第2ブレード
 403 ブレードクリーナ
 500 ポンプユニット
 853 ヒータボード
 854 EEPROM

【図1】

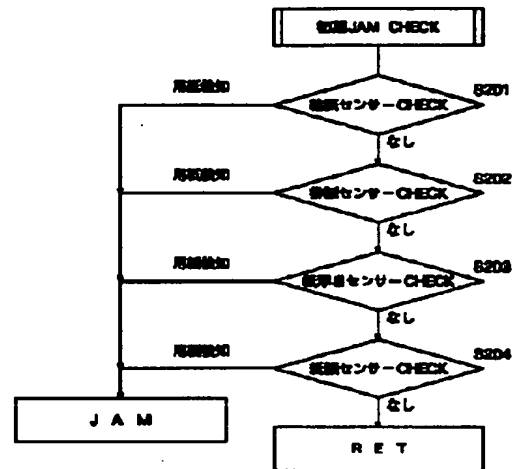
メインシーケンスフローチャート



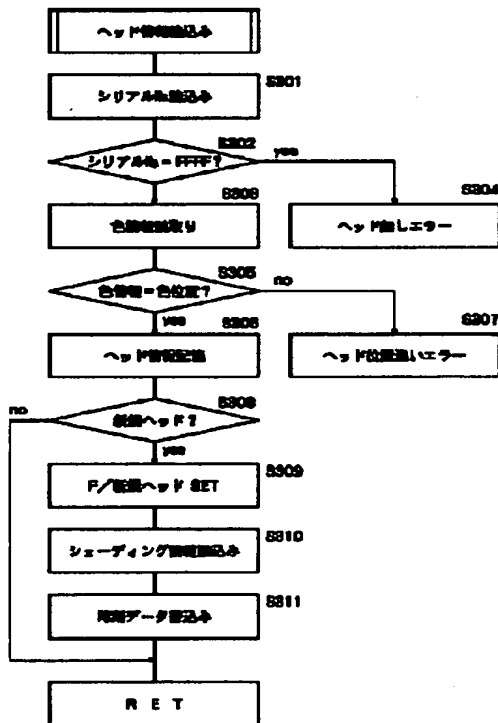
【図3】



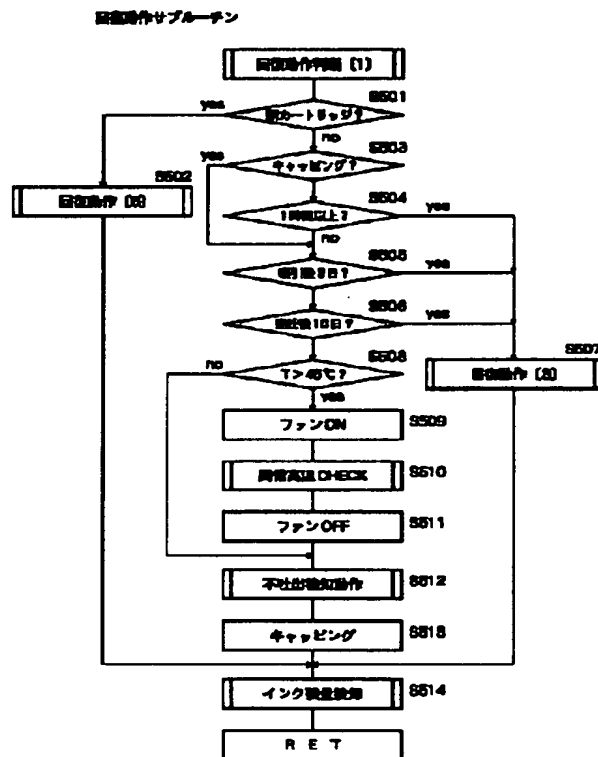
【図4】



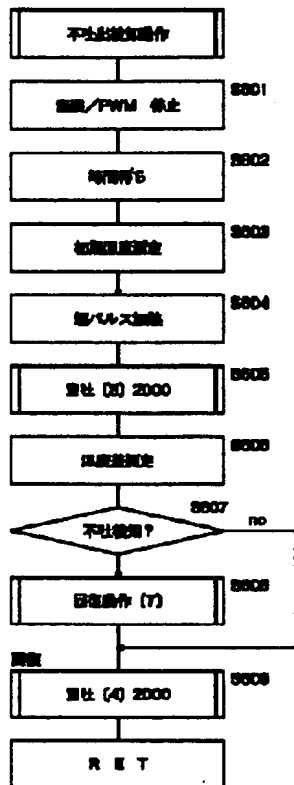
【図5】



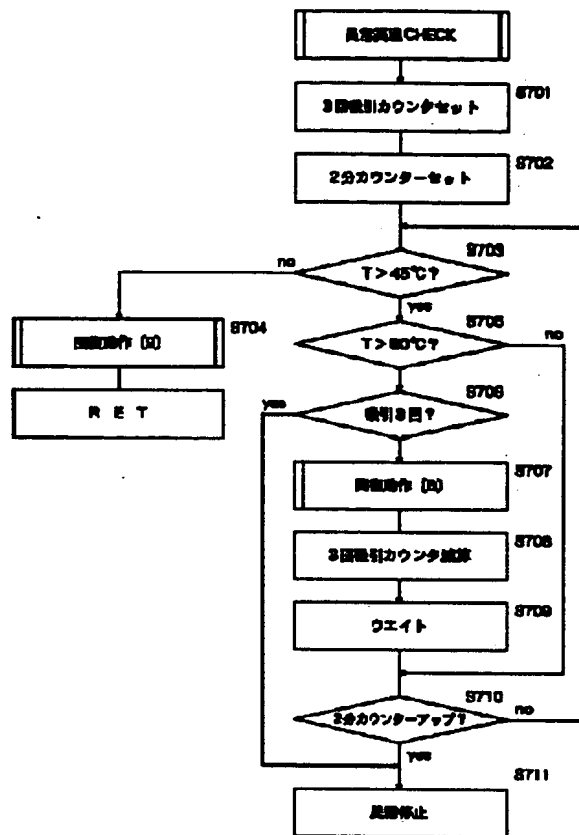
【図6】



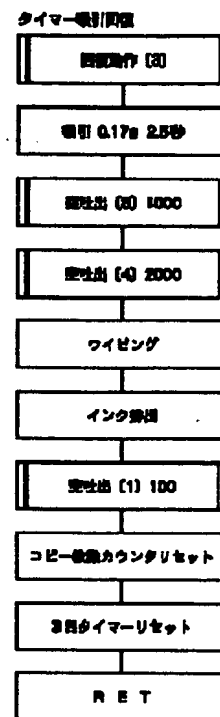
【図7】



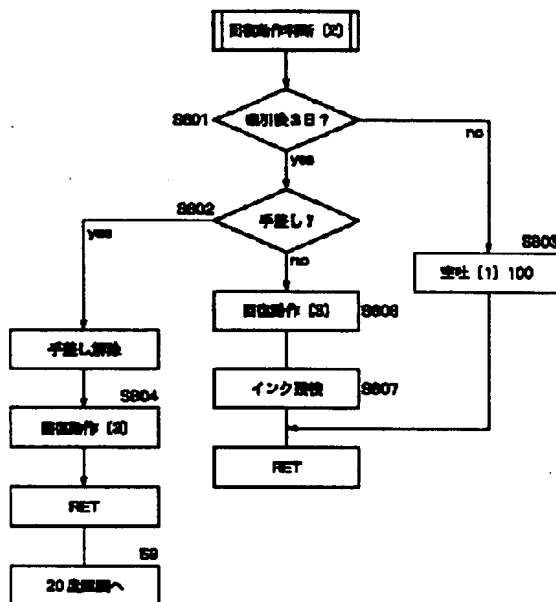
【図8】



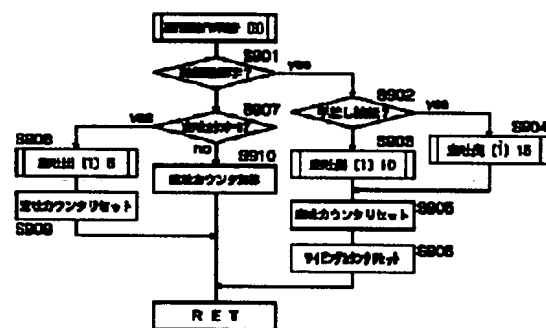
【図13】



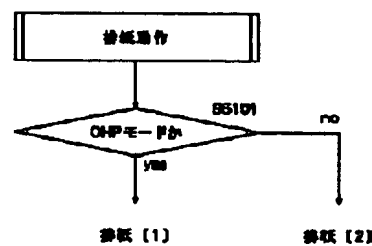
【図9】



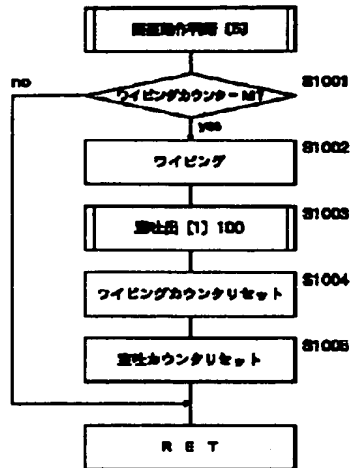
【図10】



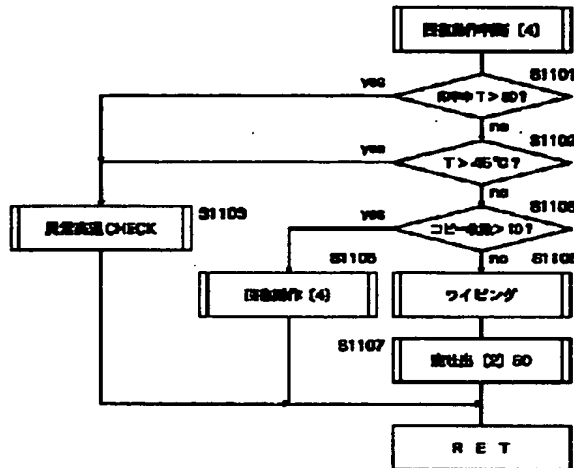
【図54】



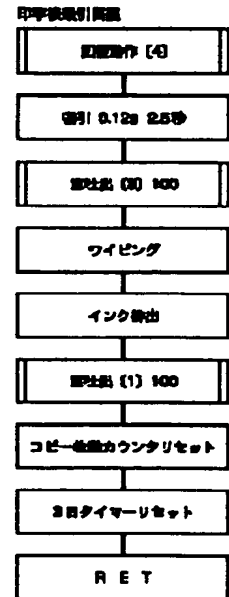
【図11】



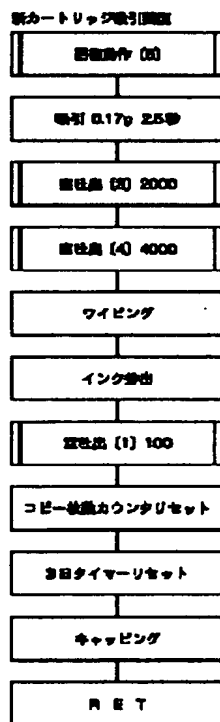
【図12】



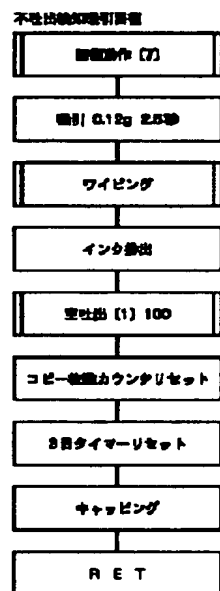
【図14】



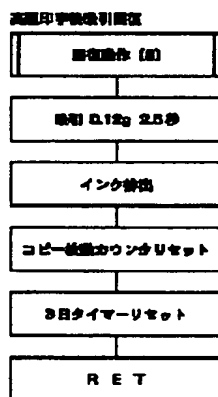
【図15】



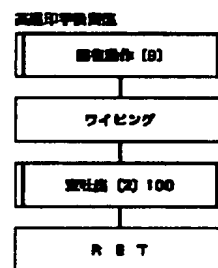
【図16】



【図17】



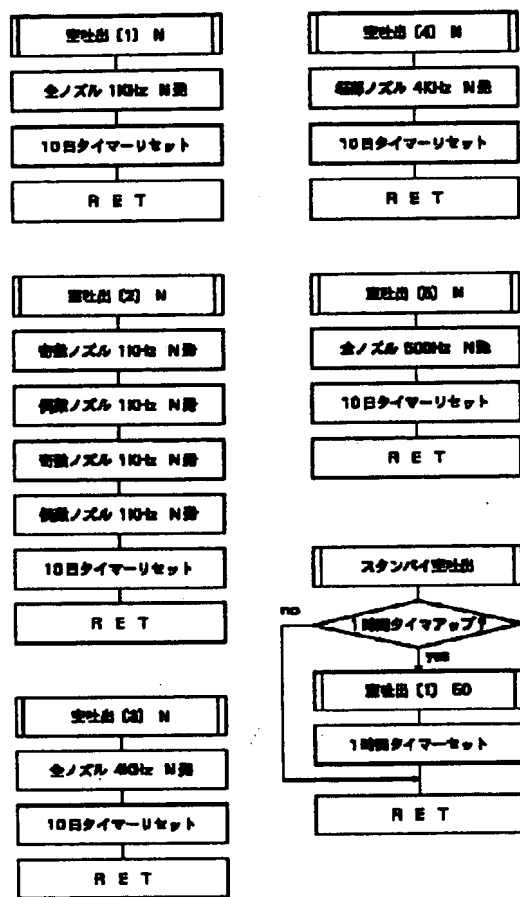
【図18】



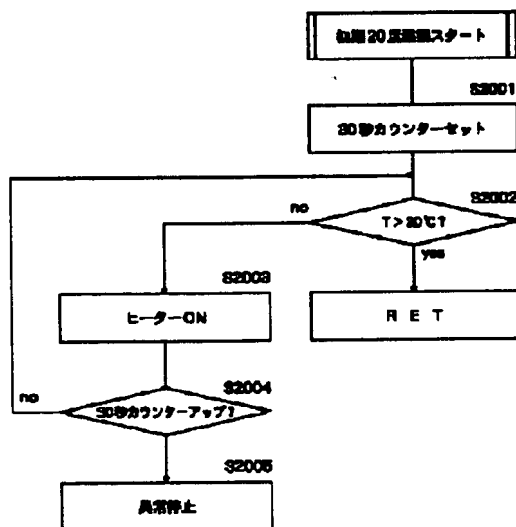
【図19】



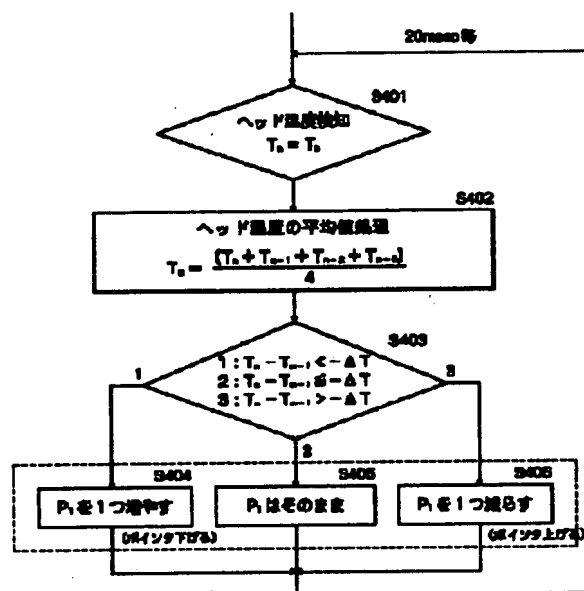
【図 20】



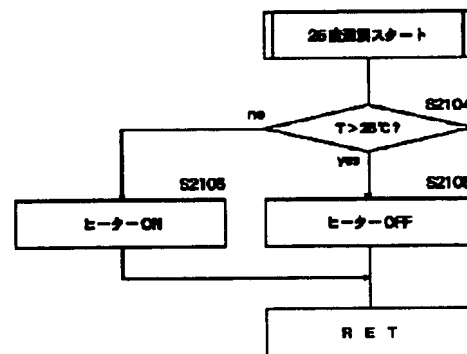
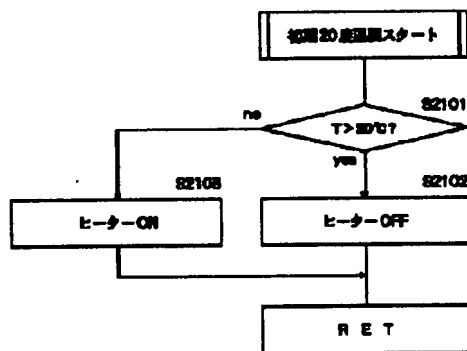
【図 22】



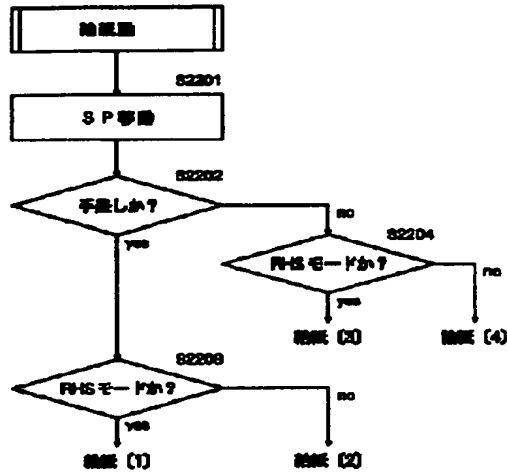
【図 21】



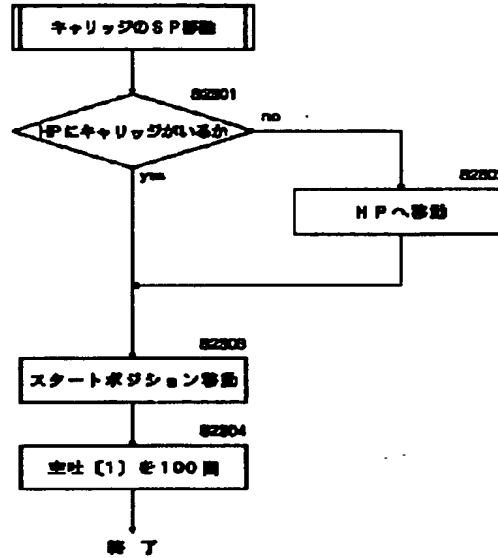
【図 23】



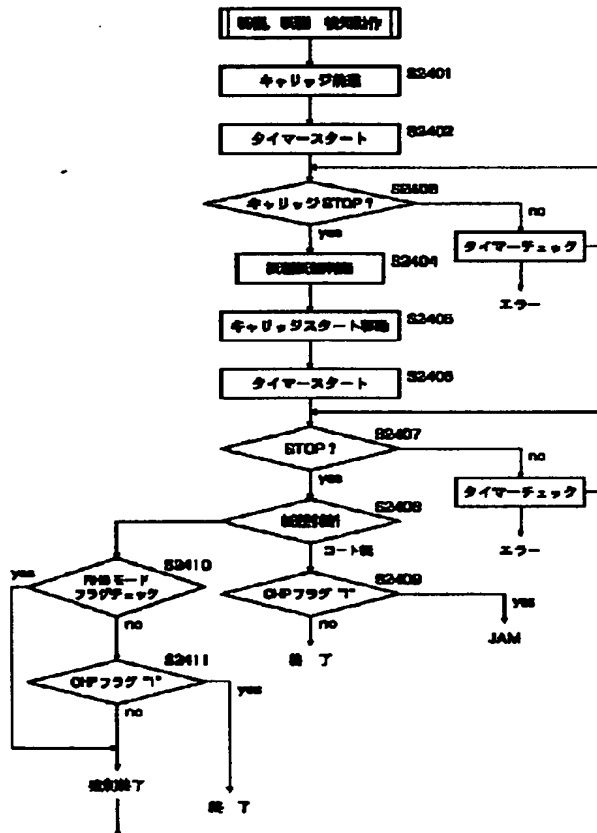
【図24】



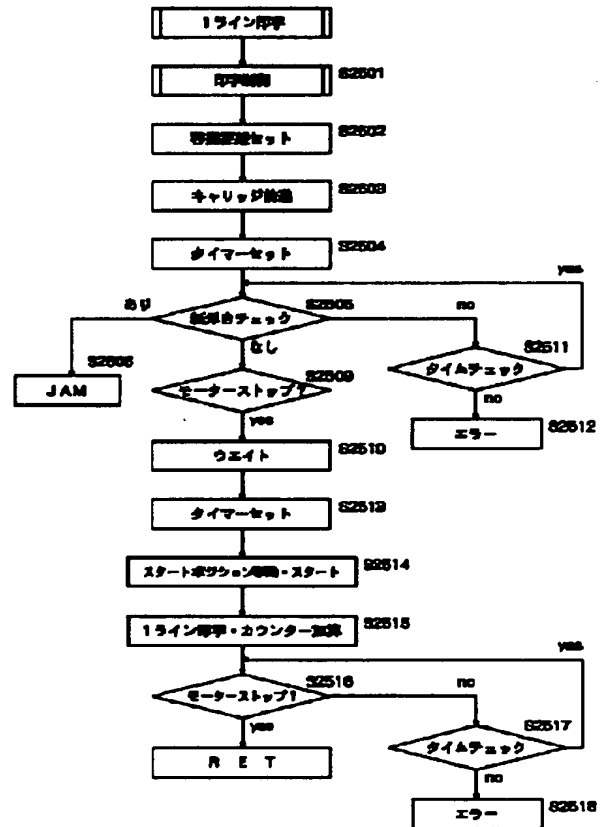
【図25】



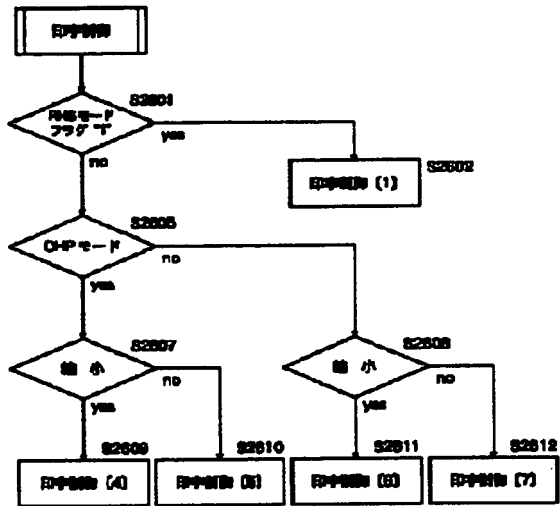
【図26】



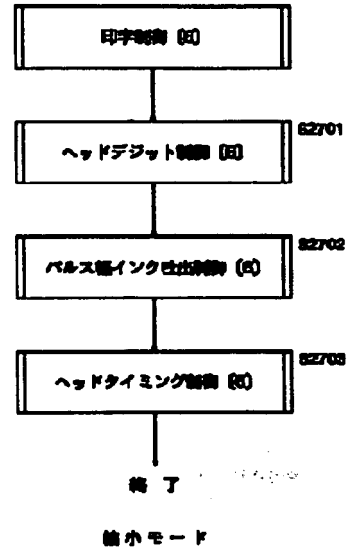
【図27】



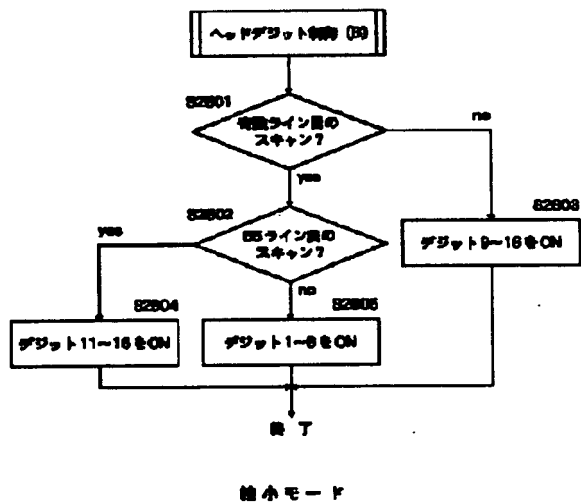
【図28】



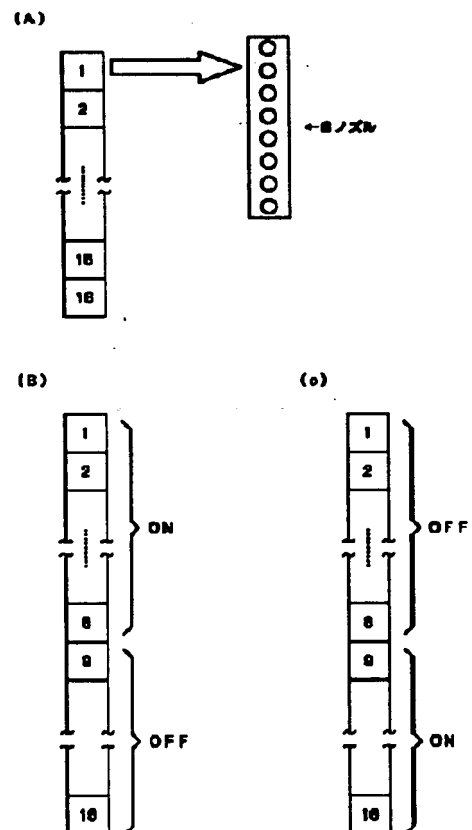
【図29】



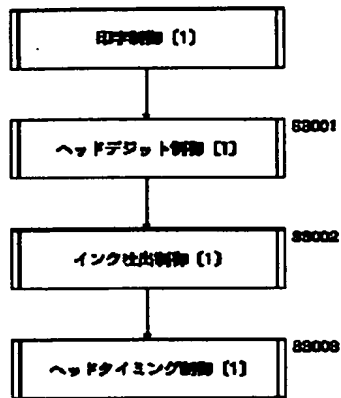
【図30】



【図31】

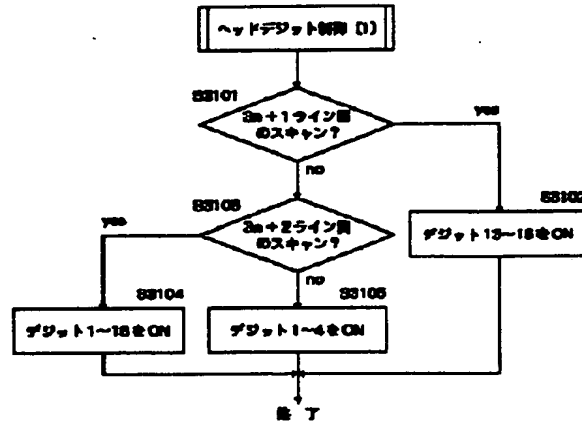


【図32】



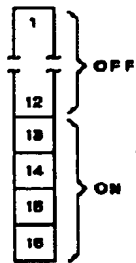
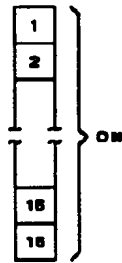
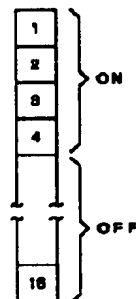
RHBモード

【図33】

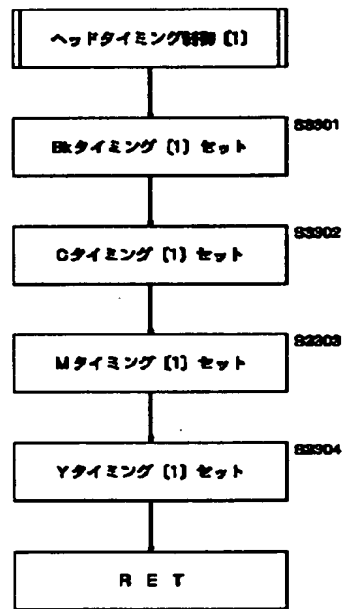


RHBモード

【図34】

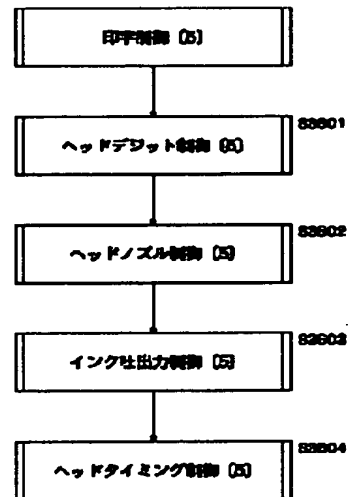
(a) $3n+1$ ライン目のデジット(b) $3n+2$ ライン目のデジット(c) $3n+3$ ライン目のデジット

【図35】



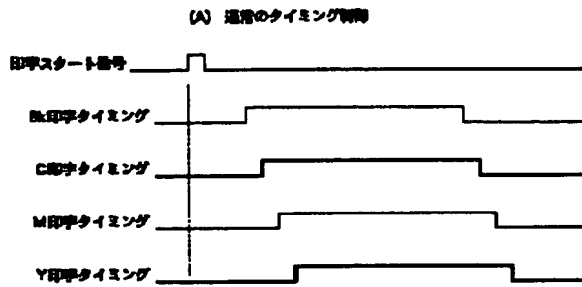
RHBモード

【図36】

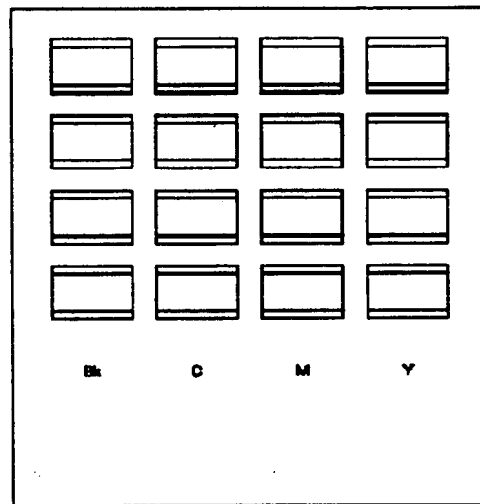


OHPEモード

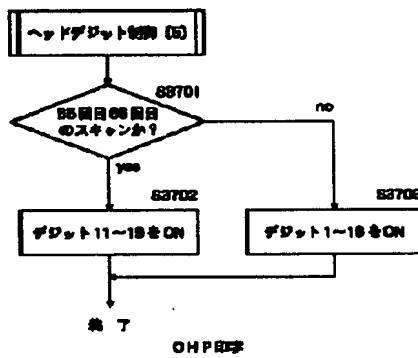
【図36】



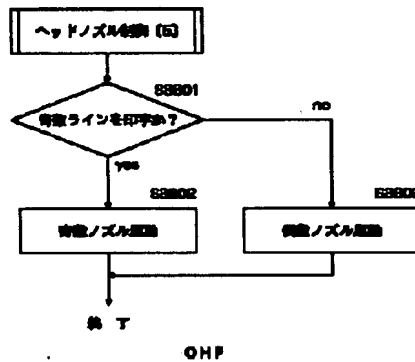
【図37】



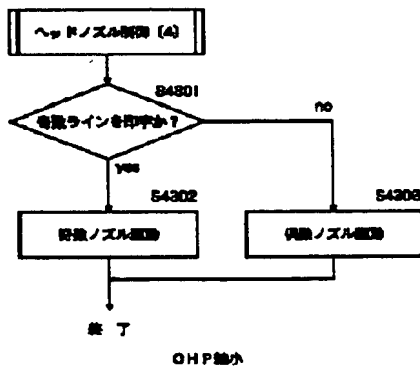
【図39】



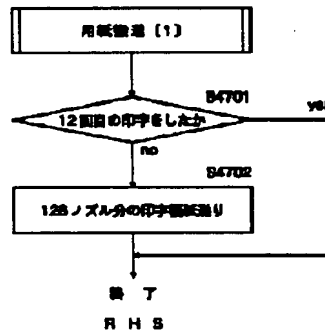
【図40】



【図45】

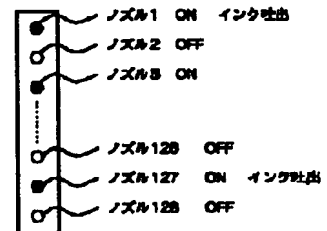


【図50】

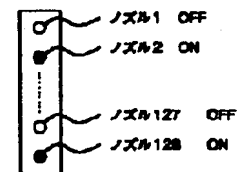


【図41】

(A) OHP印字奇数ライン

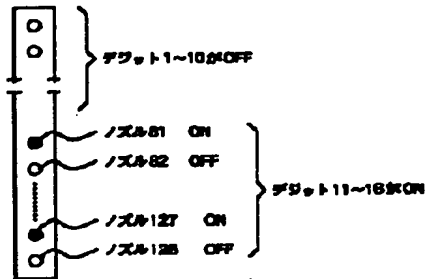


(B) OHP印字偶数ライン

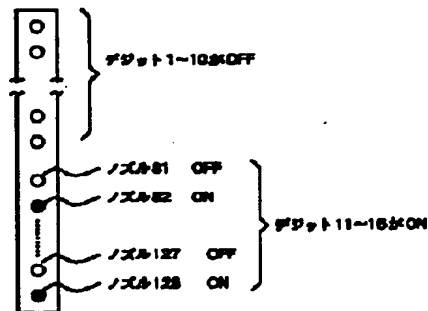


【図42】

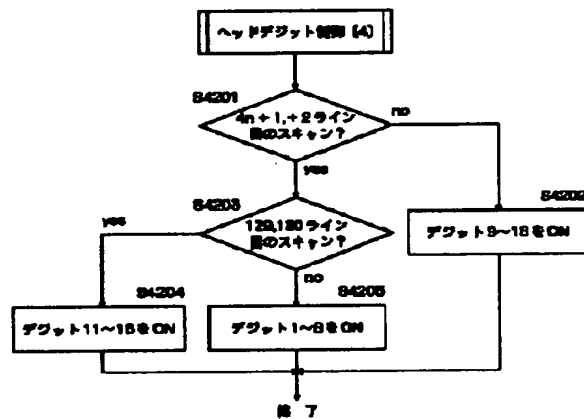
(A) OHP印字65画目印字



(B) OHP印字66画目印字

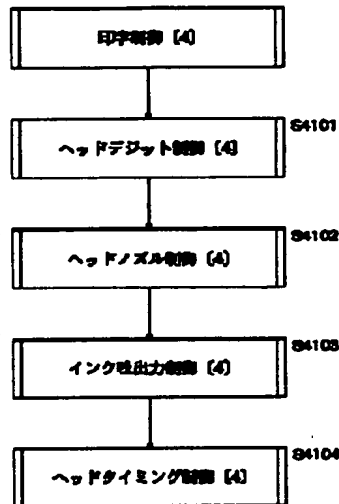


【図44】



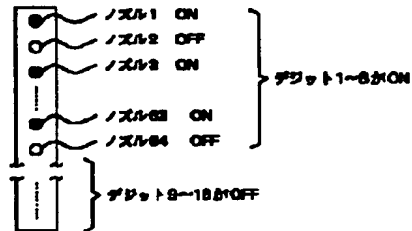
OHP描画モード

【図43】

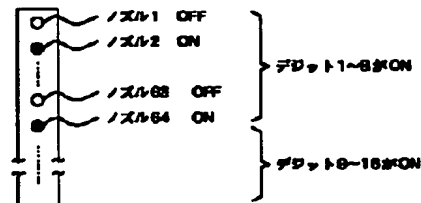


【図46】

(A) OHP描画 4n+1 画目印字



(B) OHP描画 4n+2 画目印字



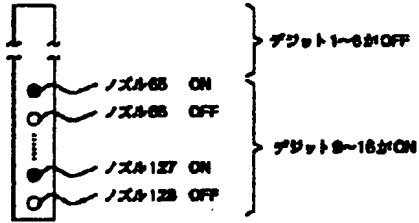
【図62】

電源条件 ポイント番号 T _m [HEX]	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
メインヒート パルス幅 P _h [μ sec]	4.575	4.488	4.301	4.114	3.927	3.74	3.553	3.365

※ P_h = P_h - T_m (-T_h)

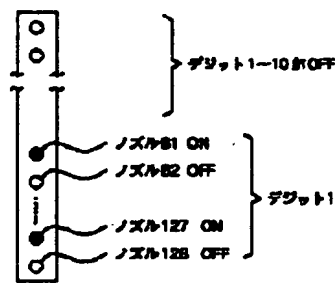
【図47】

(C) OHP縮小 4n+3 画面印字

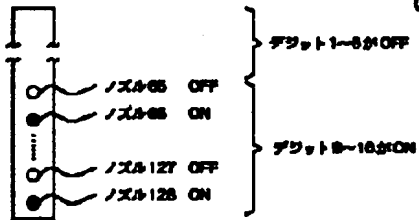


【図48】

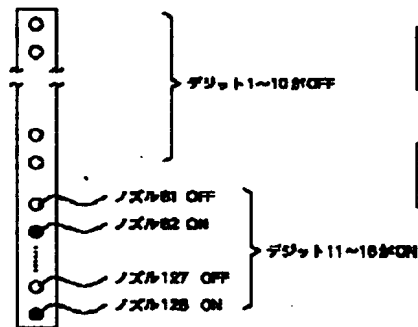
(A) 129画面 OHP縮小印字



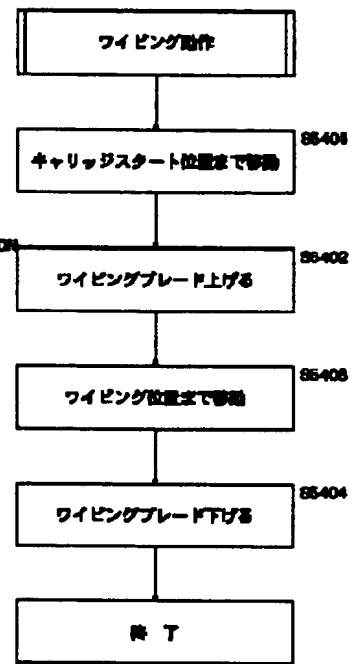
(D) OHP縮小 4n+4 画面印字



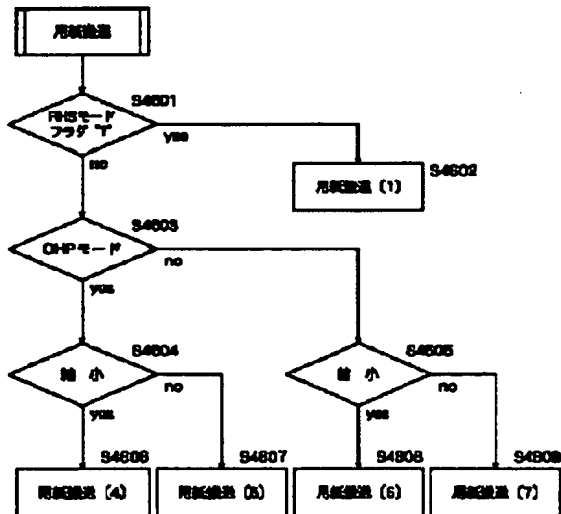
(B) 120画面 OHP縮小印字



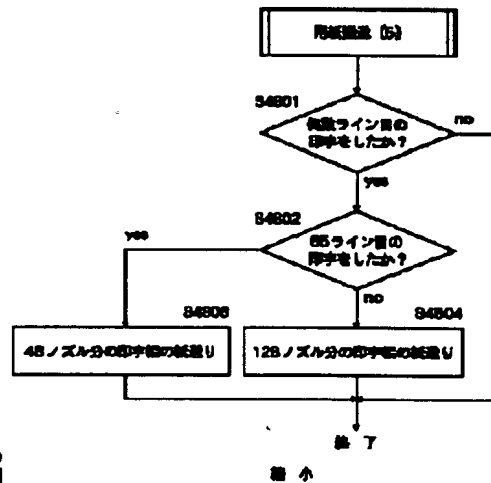
【図57】



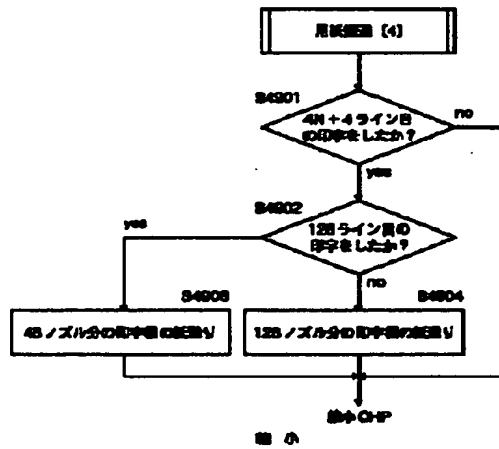
【図49】



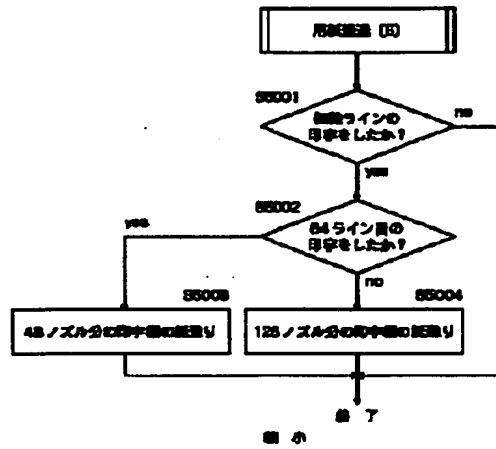
【図51】



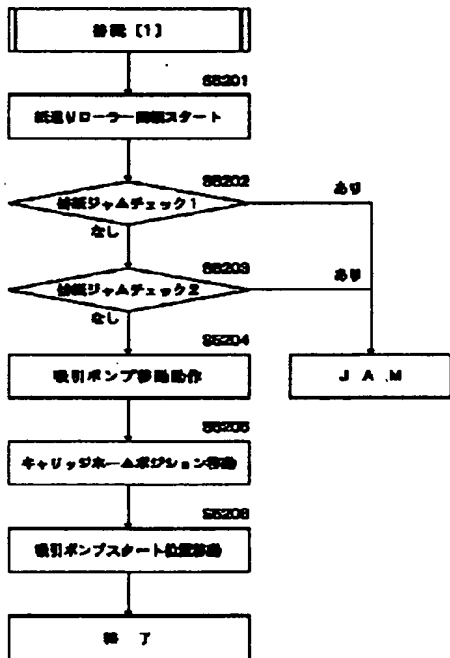
【図52】



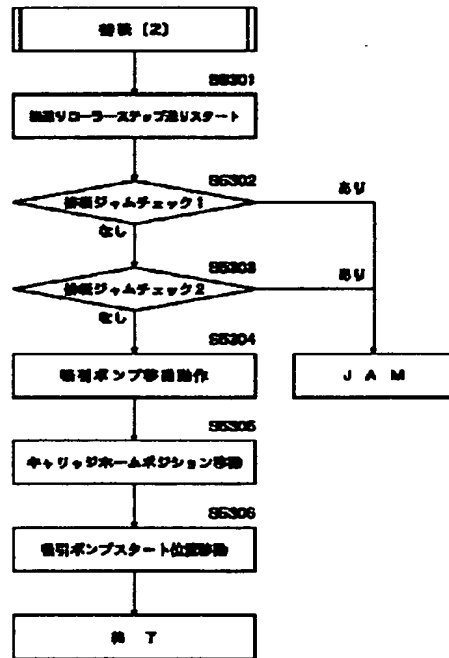
【図53】



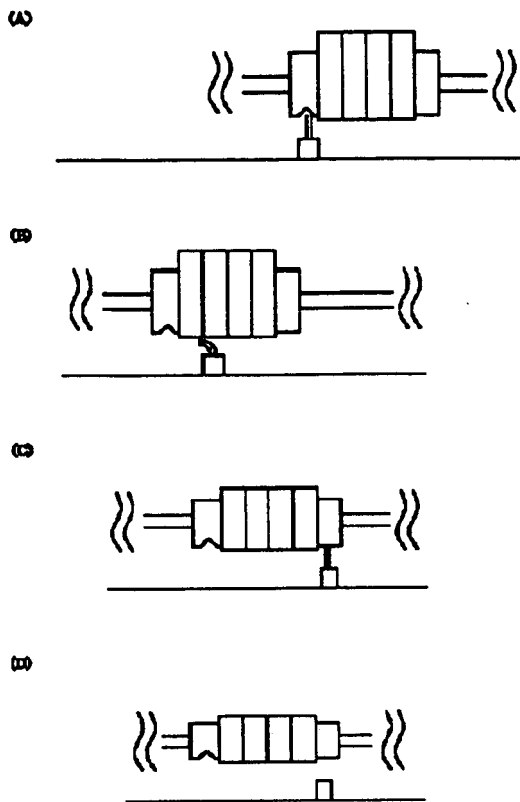
【図55】



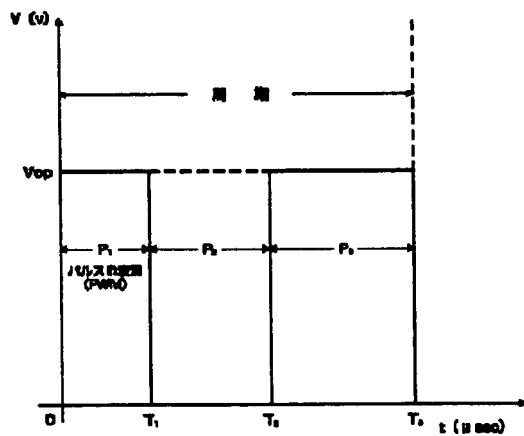
【図56】



【図58】

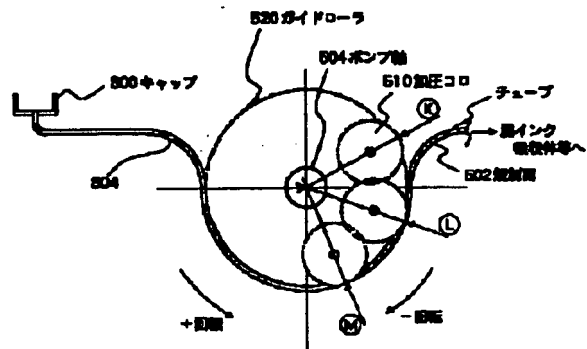


【図60】

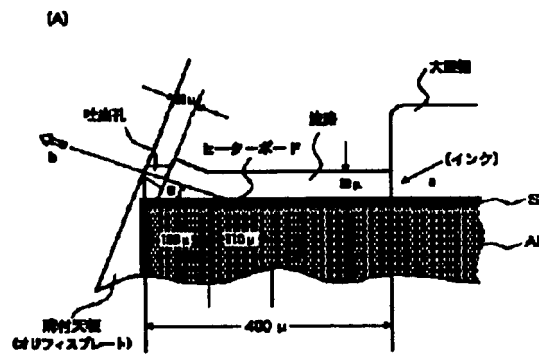


P_1 : プレヒートパルス (= T_1) (PWMを行なう)
 P_2 : インターバル (= $T_2 - T_1$)
 P_3 : メインヒートパルス (= $T_3 - T_2$)
 V_{op} : 駆動電圧

【図59】

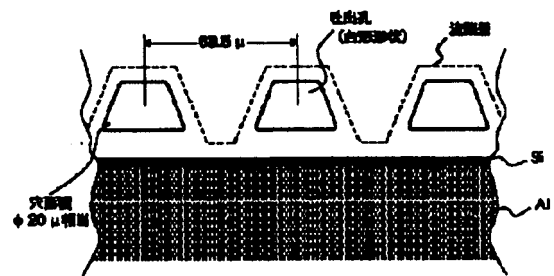


【図61】



電 気 図

(B)



正 面 図

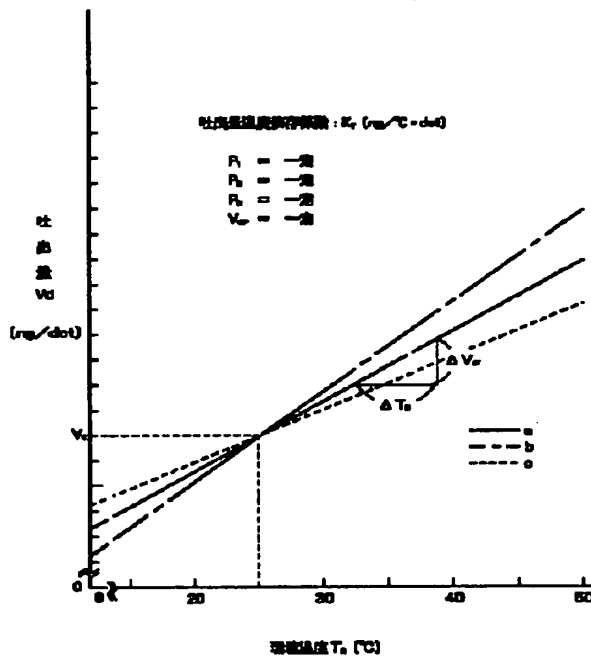
【図63】

		使用可能範囲																				
吐量 V_m (mg/sec)	FORM ポイント番号 T_m	21.5	23.1	24.7	26.3	27.9	29.5	31.1	32.7	34.3	35.9	37.5	39.1	40.7	42.3	43.9	45.5	47.1	48.7	50.3	51.9	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
プレヒート パルス幅 P (sec)		11	10	F	E	D	C	B	A	B	B	7	6	5	4	3	2					
修正吐量 ① V_m (mg/sec)		21.7	23.7	25.7	27.7	29.7	31.7	33.7	35.7	37.7	39.7	41.7	43.7	45.7	47.7	49.7	51.7					
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
本装置 例 修正吐量 ② V_m (mg/sec)		21.7	23.7	25.7	27.7	29.7	31.7	33.7	35.7	37.7	39.7	41.7	43.7	45.7	47.7	49.7	51.7					
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		

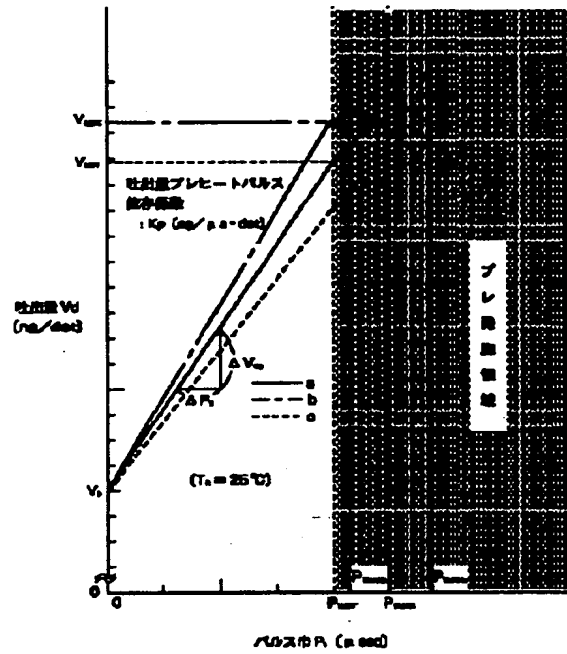
使用不可
使用可能範囲
使用不可

注 1: $P=20 \sim 0.057$ (sec)

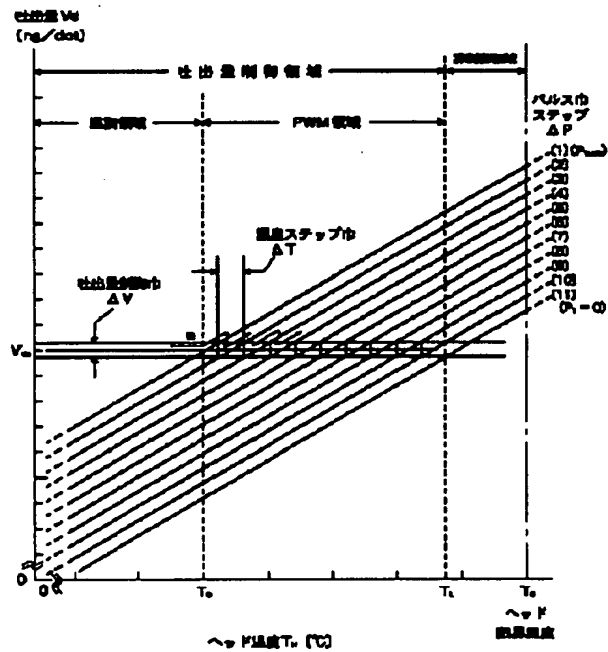
【図65】



【図64】



【図66】



【図67】

(A)

条件	Table No.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
ヘッド温度 T _h (°C)	25以下	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25以上
プレヒートパルス幅 P _h (sec)	0A	09	08	07	06	05	04	03	02	01	

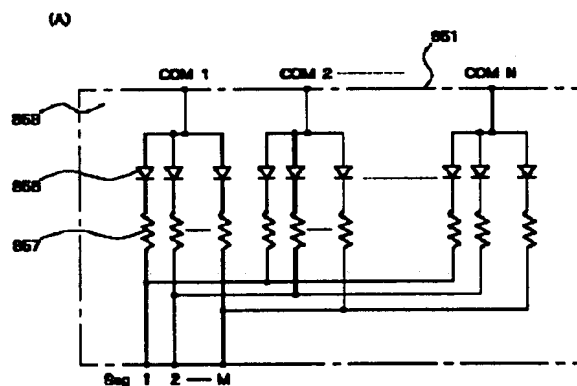
(B)

条件	Table No.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
ヘッド温度 T _h (°C)	25以下	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25以上
プレヒートパルス幅 P _h (sec)	0B	0A	09	08	07	06	05	04	03	02	

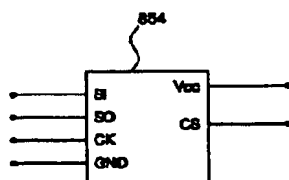
(C)

条件	Table No.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
ヘッド温度 T _h (°C)	25以下	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25以上
プレヒートパルス幅 P _h (sec)	0C	0B	0A	09	08	07	06	05	04	03	02

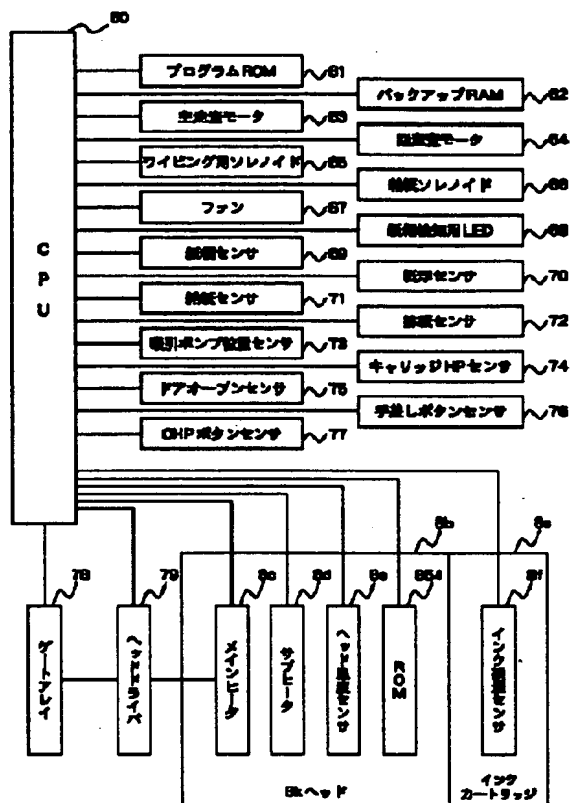
【図70】



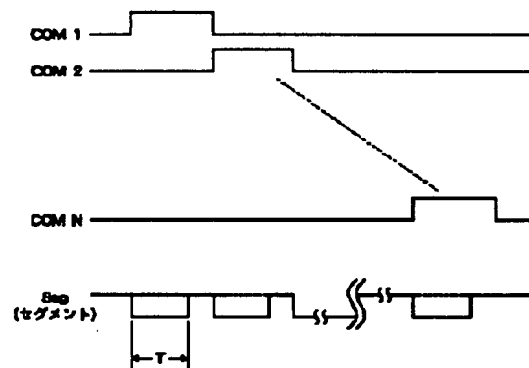
(B)



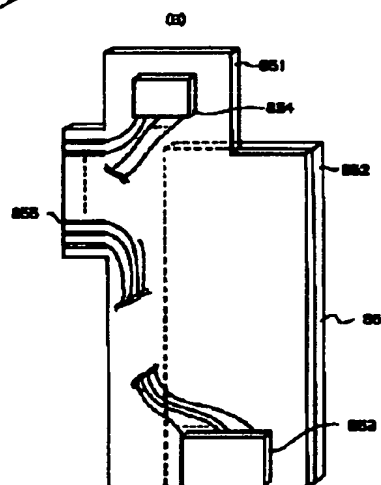
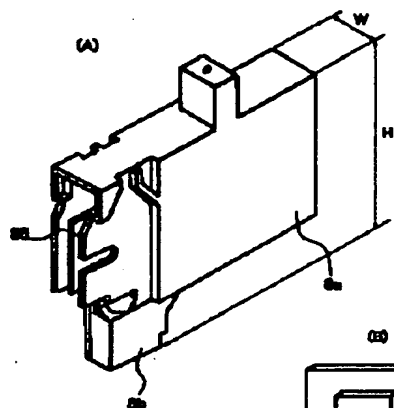
【図68】



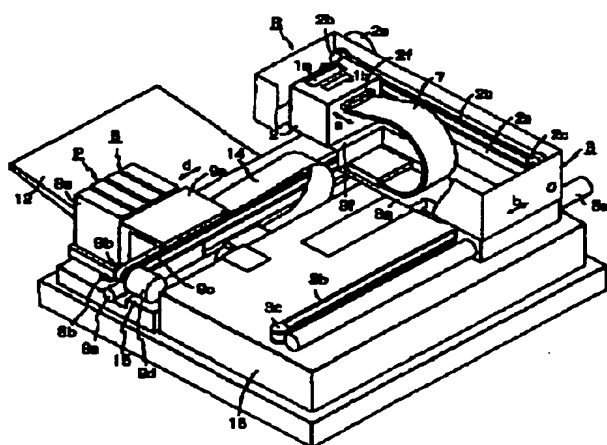
【図71】



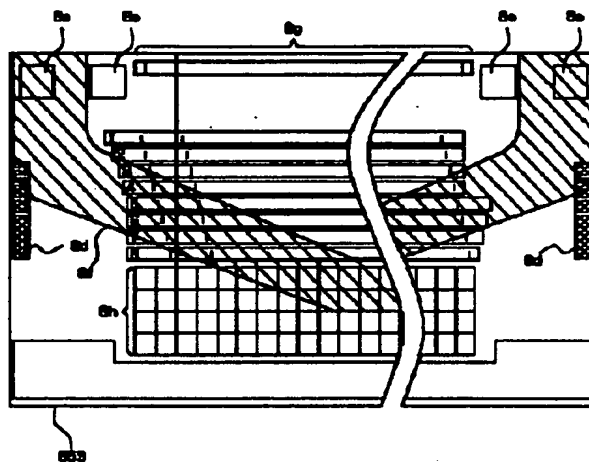
【圖 6 9】



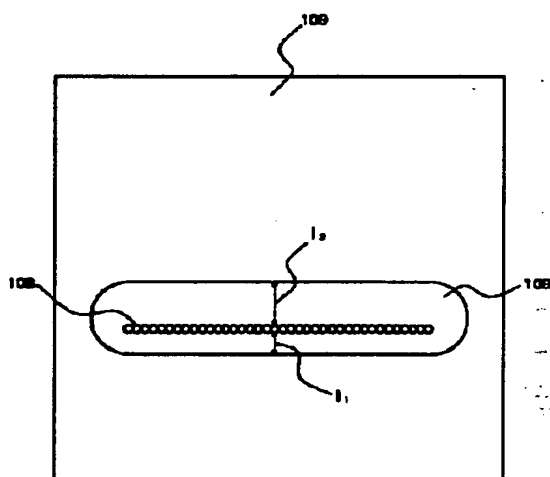
【圖 7 3】



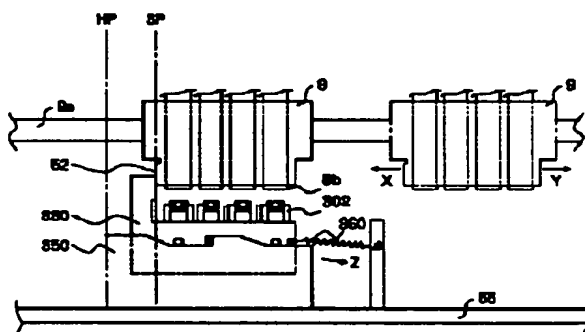
【圖 7 2】



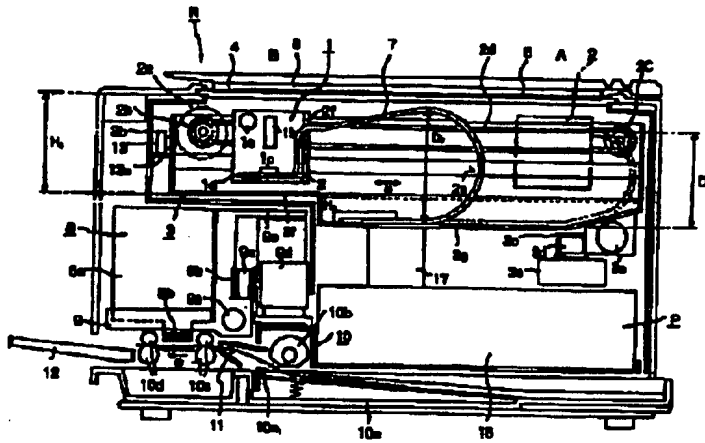
【圖 7 6】



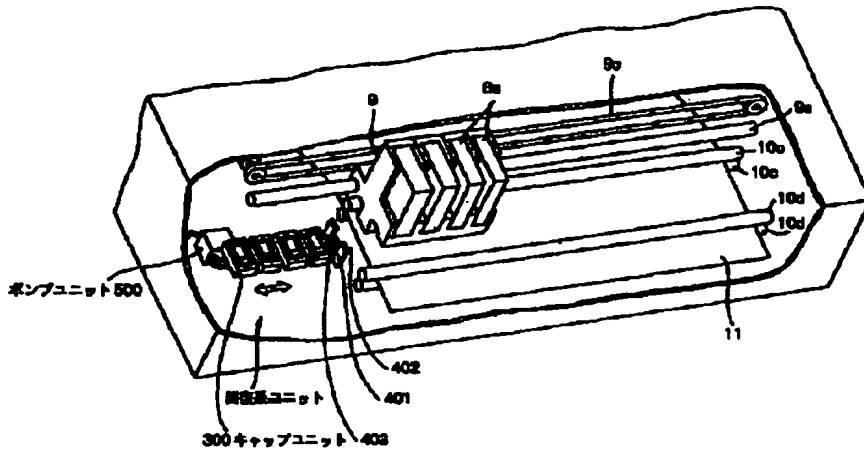
【圖 7 7】



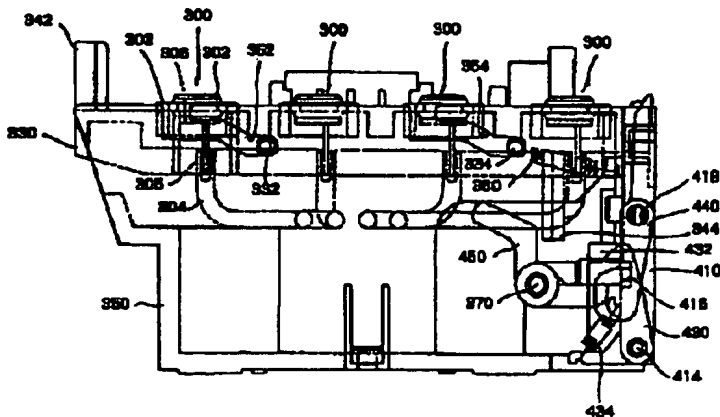
【図74】



【図75】

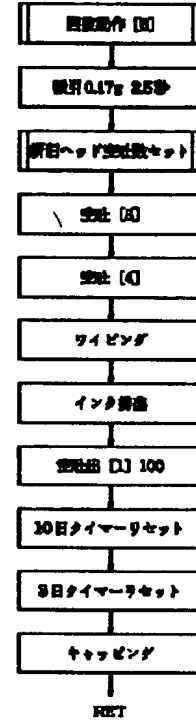


【図78】



【図81】

新カートリッジ装引回数

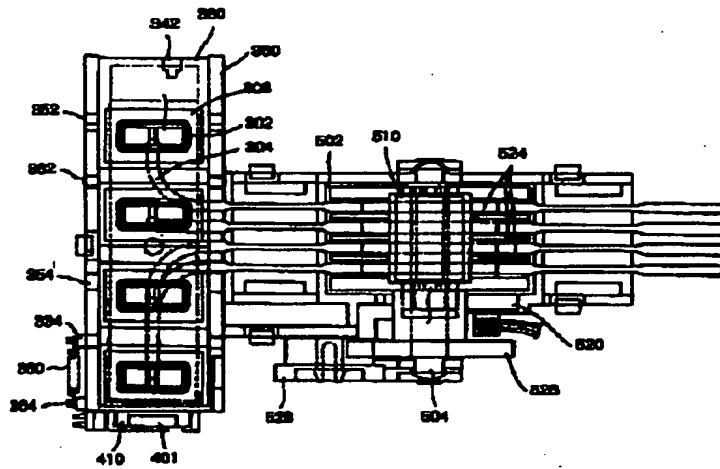


【図84】

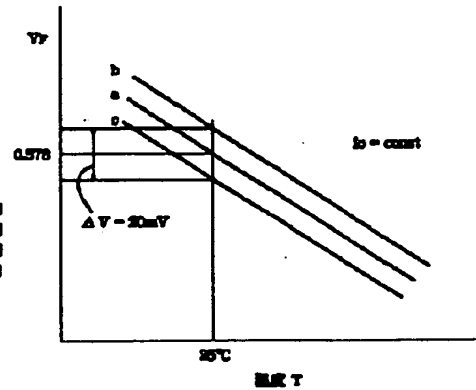
(表データ)

記号	形式ビット数	意味
SEN	4	センサーの特性区分
T1	4	駆動パルスP1
T2	4	駆動パルスP2
ID	20	ヘッド識別番号
COLR	2	インク色
P	4	レジスト値正量1
Q	4	レジスト値正量2

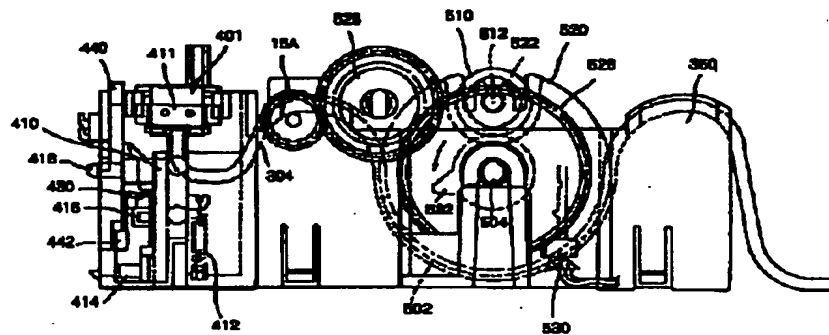
【図79】



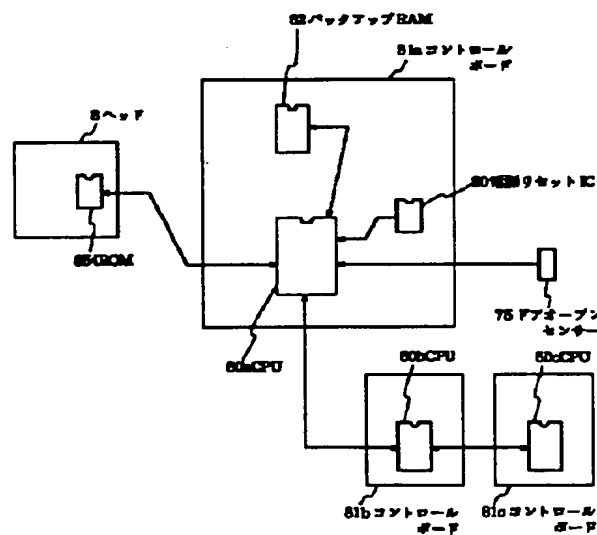
【図85】



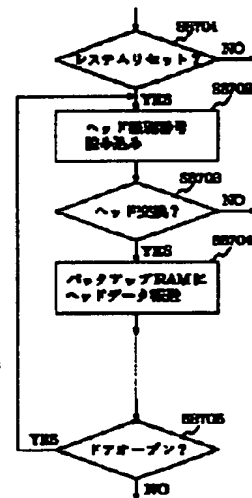
【図80】



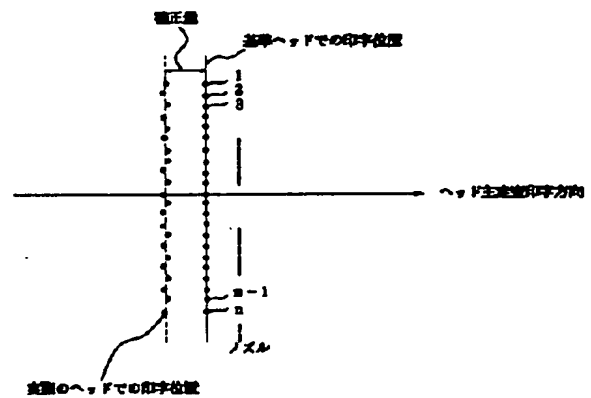
【図86】



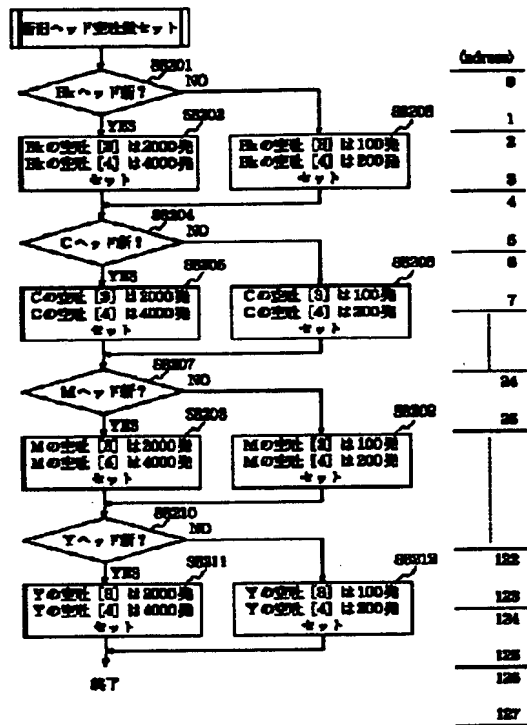
【図87】



【図90】



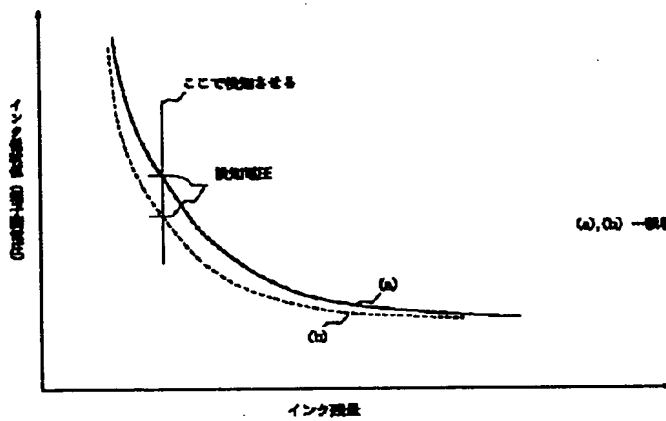
【図82】



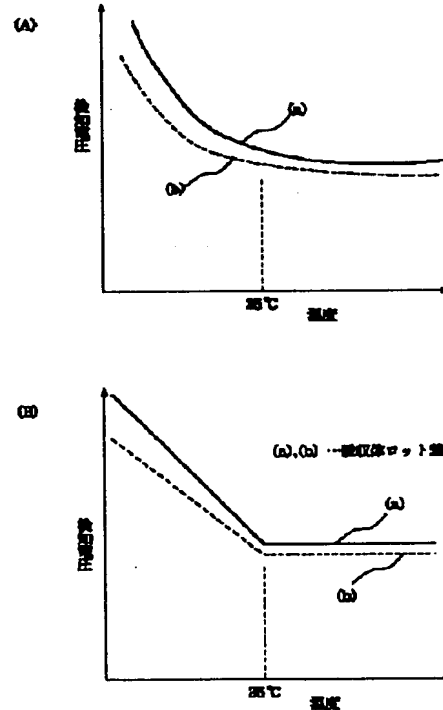
【図83】

RS グループ (540 × 128)		
(Addr)	(Bit No.)	(Bit No.)
7	S202	ノズル 0
15	bit1 bit0 bit2 bit2	ノズル 1
23	T1	ノズル 2
31	bit1 bit0 bit2 bit2	ノズル 3
39	T2	ノズル 4
47	bit1 bit0 bit2 bit2	ノズル 5
55	bit1 bit0	ノズル 6
63	bit2 bit2	
71	ID	
79		
131	bit17 bit16	134
139	bit19 bit18	142
207	bit19 bit18	200
	COLR	ノズル 10
	F	
908		
911		
916		ノズル 122
920		ノズル 123
924		ノズル 124
1007		ノズル 125
1015		ノズル 126
1023		ノズル 127

【図88】



【図89】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/165 2/125		8703-2C 9012-2C	B 4 1 J 3/04	1 0 2 H 1 0 4 K
(72) 発明者 田中 壮平 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ ン株式会社内			(72) 発明者 高橋 一義 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ ン株式会社内	
(72) 発明者 田鹿 博司 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ ン株式会社内			(72) 発明者 杉本 仁 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ ン株式会社内	
			(72) 発明者 松原 美由紀 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ ン株式会社内	

THIS PAGE BLANK (USPTO)